

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**  
**ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ**  
**ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ, ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ ΚΑΙ**  
**ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ**  
**ΠΜΣ «ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑ - ΧΩΡΟΤΑΞΙΑ»**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΚΑΙ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΤΗΣ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΣΤΟΝ**  
**ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟ ΤΟΜΕΑ**



**ΠΑΠΑΔΑΚΟΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ**  
**ΑΡ. ΜΗΤΡΩΟΥ: M020315002**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΚΑΛΛΙΩΡΑΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ**

**ΒΟΛΟΣ 2017**

## **Δήλωση**

Βεβαιώνω ότι η παρούσα εργασία είναι δική μου, δεν έχει συγγραφεί από άλλο πρόσωπο με ή χωρίς αμοιβή, δεν έχει αντιγραφεί από δημοσιευμένη ή αδημοσίευτη εργασία άλλου και δεν έχει προηγουμένως υποβληθεί για βαθμολόγηση στο Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας ή αλλού. Βεβαιώνω ότι είμαι εν γνώσει των κανόνων περί λογοκλοπής του ΤΜΧΠΠΑ και ότι στο πλαίσιο αυτού έχουν τηρηθεί όλοι οι κανόνες κατά την ακαδημαϊκή δεοντολογία, σχετικά με αναφορές, βιβλιογραφία, κ.λ.π., τόσο από έντυπες όσο και από ηλεκτρονικές πηγές. Σε περίπτωση λογοκλοπής αποδέχομαι όλες ανεξαιρέτως τις ποινές που προβλέπουν οι εκάστοτε Κανονισμοί του ΠΘ ή και του ΤΜΧΠΠΑ.

**Ημερομηνία:**

**Ονοματεπώνυμο:**

**Υπογραφή:**

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή για την παρούσα διπλωματική εργασία κ. Δ. Καλλιώρα, καθώς τον καθηγητή κ. Ν. Γ. Καραχάλη για την ευκαιρία που μου έδωσαν να ασχοληθώ με το θέμα αυτό καθώς επίσης και για τη βοήθεια και συμπαράσταση που μου προσέφεραν σε όλα τα στάδια της συγγραφής όπως επίσης και όλα τα μέλη της τριμελούς επιτροπής για τα σχόλια και τις παρατηρήσεις τους. Τέλος, ιδιαίτερες ευχαριστίες θα ήθελα να απευθύνω στην οικογένεια μου και στους δικούς μου ανθρώπους που με στήριξαν στο εγχείρημα μου αυτό.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η έννοια της κυκλικής οικονομίας αναπτύχθηκε με γνώμονα την αειφόρο ανάπτυξη στα πλαίσια της ολοένα και μεγαλύτερης πίεσης από την παραγωγή και κατανάλωση των υπαρχόντων πόρων και του περιβάλλοντος του πλανήτη. Στο παρελθόν, το βασικό μοντέλο που λειτουργούσε στην οικονομία ήταν το γραμμικό μοντέλο «φτιάχνω-χρησιμοποιώ-απορρίπτω» στο οποίο κάθε προϊόν αναπόφευκτα φτάνει στο «τέλος της ωφέλιμης ζωής» του χωρίς να ανακυκλώνεται. Η μετάβαση στο μοντέλο της κυκλικής οικονομίας προϋποθέτει μεγάλες αλλαγές στην νοοτροπία και εστίαση στην επαναχρησιμοποίηση, επισκευή, ανανέωση και ανακύκλωση των υλικών που θεωρούνταν άχρηστα. Βασική αρχή της κυκλικής οικονομίας αποτελεί ότι το «απόβλητο», μπορεί να μετατραπεί σε πρώτες ύλη. Η Ευρωπαϊκή Ένωση μέσα από μια σειρά από μέτρα και κανονισμούς έχει ήδη προετοιμάσει το έδαφος για αυτή τη μετάβαση. Η Ευρώπη 2020 στοχεύει στην αποδοτική διαχείριση των πόρων ώστε να πρεσβεύονται οι βασικές αρχές της για μια πολιτική φιλική προς το περιβάλλον. Ο κατασκευαστικός κλάδος διαδραματίζει κεντρικό ρόλο και αποτελεί βασικός μοχλός όσον αφορά την ανάπτυξη της παγκόσμιας οικονομίας παρά την ύφεση που παρατηρείται τα τελευταία χρόνια, γεγονός που αποδεικνύεται βάσει του υψηλού βαθμού οικοδομικής δραστηριότητας και το πλήθος των τεχνικών έργων που λαμβάνουν χώρα σε παγκόσμιο επίπεδο. Στα στάδια της κατασκευής αυτών των έργων από την ανέγερση έως και την κατεδάφιση παράγονται μεγάλες ποσότητες στερεών αποβλήτων που διαφοροποιούνται ως προς την δομή τους και τις τελικές ποσότητες προς διάθεση. Ως εκ τούτου δημιουργείται ένα μεγάλο περιβαλλοντικό πρόβλημα που αφορά την διαχείριση και προσπάθεια μείωσης των Απορριμμάτων από Εκσκαφές, Κατασκευές και Κατεδαφίσεις (Α.Ε.Κ.Κ.). Τα συσχετισμένα απορρίμματα αποτελούν κατά βάρος και κατ' όγκο, το μεγαλύτερο μέρος της συνολικής ποσότητας των στερεών απορριμμάτων που στοιβάζονται είτε σε Χώρους Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (Χ.Υ.Τ.Α.), είτε σε ελεύθερους χώρους. Επίσης, τα μοντέλα διαχείρισης και οι τρόποι επεξεργασίας των Α.Ε.Κ.Κ. παρουσιάζουν ολοένα και μεγαλύτερη ανάπτυξη προωθώντας τις λεγόμενες πράσινες πολιτικές. Η επιλογή της ορθής πολιτικής διαχείρισης των Α.Ε.Κ.Κ. εστιάζεται στη διερεύνηση και την ανάλυση όλων των φάσεων του σχεδιασμού, της κατασκευής και της κατεδάφισης κτηρίων και υποδομών. Η επαναχρησιμοποίηση των δομικών υλικών που προέρχονται από την αποδόμηση αποτελεί τον βασικότερο τρόπο αξιοποίησής τους με σκοπό την ολοκληρωμένη διαχείριση και την ελαχιστοποίηση των αποβλήτων στο φυσικό περιβάλλον. Τέλος η συγκεκριμένη προσέγγιση των Α.Ε.Κ.Κ. αποτελεί ένα βασικό εργαλείο περιβαλλοντικού σχεδιασμού, που σε συνδυασμό με την ορθολογική χρήση των υλικών μετά την ανακύκλωσή τους έχει ως στόχο την εξοικονόμηση των φυσικών πόρων.

**Λέξεις Κλειδιά :** Κυκλική οικονομία, ανακύκλωση, Α.Ε.Κ.Κ., διαχείριση αποβλήτων, δομικά υλικά, κατασκευαστικός κλάδος, μετάβαση

## ABSTRACT

The concept of a cyclical economy has evolved in the face of sustainable development in the context of ever-increasing pressure from the production and consumption of existing resources and the planet's environment. In the past, the basic model operating in the economy was the linear "make-use-reject" model in which each product inevitably arrives at the end of its useful life without being recycled. The transition to the cyclical economy model requires major changes in mentality and focus on re-use, repair, renewal and recycling of materials that were considered useless. A basic principle of the cyclical economy is that "waste" can be converted into raw material. The European Union, through a series of measures and regulations, has already paved the way for this transition. Europe 2020 aims at the efficient management of resources in order to preserve its basic principles of an environmentally friendly policy. The construction industry plays a central role and is a key lever in the growth of the global economy despite the recession observed in recent years, as evidenced by the high level of building activity and the number of technical infrastructure taking place globally. In the stages of construction of these projects from erection to demolition, large quantities of solid waste are produced that differ in their structure and final quantities to be disposed of. Therefore, a major environmental problem is created that concerns the management and effort to reduce the Excavations from Excavations, Construction and Demolition (E.E.C.D). Concrete waste is the bulk of the total amount of solid waste that is deposited either in sanitary landfill sites or in open spaces by weight and by volume. Also, the management models and ways of processing E.E.C.D. are growing, promoting the so-called green policies. Choosing the right policy to manage E.E.C.D. Focuses on exploring and analyzing all phases of building, construction and demolition of buildings and infrastructure. The reuse of building materials resulting from degradation is the most important way of using them for integrated waste management and minimization of waste in the natural environment. Finally, the specific approach of E.E.C.D. Is a basic tool of environmental design, which, in combination with the rational use of materials after recycling, aims at saving natural resources.

**Key Words:** Circular Economy, recycling, E.E.C.D., Waste management, building materials, construction Sector, transition

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	III
ABSTRACT.....	IV
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ .....	V
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ-ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ – ΣΧΗΜΑΤΩΝ – ΕΙΚΟΝΩΝ .....	VIII
ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	XIII

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1.1. Βιώσιμη Αστική Ανάπτυξη	
1.1.1. Γενικά .....	σ. 1
1.1.2. Στόχοι της Βιώσιμης Αστικής Ανάπτυξης.....	σ. 4
1.1.3. Σχέση της Βιώσιμης Αστικής Ανάπτυξης με την Τοπική Ανάπτυξη με Πρωτοβουλία Τοπικών Κοινοτήτων (ΤΑΠΤΟΚ) και τις Ολοκληρωμένες Χωρικές Επενδύσεις (ΟΧΕ).....	σ. 7
1.2. Κυκλική Οικονομία	
1.2.1. Τι είναι η κυκλική οικονομία.....	σ. 9
1.2.2. Στόχοι της κυκλικής οικονομίας.....	σ. 10
1.2.3. Οι αλλαγές που επιφέρει η κυκλική οικονομία.....	σ. 12
1.3. Από την γραμμική στην κυκλική οικονομία	
1.3.1. Γενικά.....	σ. 13
1.3.2. Βασικές Αρχές.....	σ. 16
1.4.Βιώσιμη Αστική Ανάπτυξη και κατασκευές	
1.4.1. Γενικά.....	σ. 17
1.4.2. Βιώσιμες κατασκευές.....	σ.19
1.4.3. Βιώσιμη διαχείριση των φυσικών πόρων & απορριμμάτων.....	σ. 19
1.4.4. Οικοδομική δραστηριότητα και περιβαλλοντικά προβλήματα.....	σ. 21

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.1. Οικοδομική δραστηριότητα & Κύκλος Ζωής	
2.1.1. Γενικά.....	σ. 23
2.1.2. Ο κύκλος ζωής των οικοδομικών υλικών.....	σ. 25
2.1.3. Αξιολόγηση του κύκλου ζωής των οικοδομικών υλικών.....	σ. 26
2.1.4. Μεθοδολογία Ανάλυση του Κύκλου Ζωής (ΑΚΖ).....	σ. 30
2.2. Ανακύκλωση οικοδομικών υλικών	
2.2.1. Γενικά.....	σ. 32
2.2.2. Πρωτογενής Ανακύκλωση.....	σ. 33
2.2.3. Δευτερογενής Ανακύκλωση.....	σ. 34
2.2.4. Οφέλη από την ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση των ΑΕΚΚ...σ.	35

<b>2.3. Διαχείριση των ΑΕΚΚ (Απόβλητα, Εκσκαφές, Κατασκευές και Κατεδαφίσεις)</b>	
2.3.1. Γενικά.....	σ. 39
2.3.2. Διαχείριση Οικοδομικών Απορριμμάτων.....	σ. 40
2.3.3. Πρόληψη παραγωγής ΑΕΚΚ.....	σ. 43
2.3.4. Μείωση παραγωγής ΑΕΚΚ.....	σ. 45

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

<b>3.1. Θεσμικό πλαίσιο στην Ευρωπαϊκή Ένωση</b>	
3.1.1. Γενικά.....	σ. 50
3.1.2. Ευρωπαϊκή νομοθεσία.....	σ. 50
3.1.3. Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων - Διαδικασία σχεδιασμού.....	σ. 51
<b>3.2. Διεθνής Πρακτική</b>	
3.2.1. Γενικά.....	σ. 53
3.2.2. Ολλανδία .....	σ. 57
3.2.3. Γερμανία .....	σ. 61
3.2.4. Ιρλανδία.....	σ. 62
3.2.5. Ηνωμένο Βασίλειο.....	σ. 63
3.2.6. Ισπανία.....	σ. 66
3.2.6.1. Μαδρίτη.....	σ. 67
3.2.6.2. Καταλονία.....	σ. 67
<b>3.3. Συγκριτικά στοιχεία των χωρών της ΕΕ</b>	
3.3.1. Γενικά.....	σ. 68
3.3.2. Ποσοστά ανακύκλωσης στις χώρες της ΕΕ.....	σ. 72
3.3.3. Παράγοντες που επηρεάζουν τη καταμέτρηση.....	σ. 73
3.3.4. Κατασκευές Κτιρίων.....	σ. 74

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

<b>4.1. Ελληνική εμπειρία</b>	
4.1.1. Γενικά.....	σ. 77
4.1.2. Απόβλητα από τεχνικά έργα στην Ελλάδα.....	σ. 79
4.1.3. Αστική πολιτική και κυκλική οικονομία.....	σ. 85
<b>4.2. Θεσμικό πλαίσιο</b>	
4.2.1. Γενικά.....	σ. 92
4.2.2. Εθνική πολιτική.....	σ. 93
4.2.3. Εθνική Νομοθεσία.....	σ. 95

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

<b>5.1. SWOT Ανάλυση.....</b>	<b>σ. 96</b>
<b>5.2. Προτάσεις – Συνεντεύξεις.....</b>	<b>σ.99</b>
5.2.1. Προτάσεις.....	σ. 99
5.2.2. Συνεντεύξεις.....	σ. 100

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6**

<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....</b>	<b>σ. 103</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>σ. 107</b>
<b>ΠΗΓΕΣ.....</b>	<b>σ. 114</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι.....</b>	<b>σ. 116</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ .....</b>	<b>σ. 122</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ.....</b>	<b>σ. 125</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙV.....</b>	<b>σ. 129</b>



## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ – ΣΧΗΜΑΤΩΝ -ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ - ΕΙΚΟΝΩΝ -

### ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

<b>Πίνακας 2.1:</b> Σύνοψη ιδιοτήτων τεσσάρων εργαλείων.....	σ. 31
<b>Πίνακας 3.1:</b> AKK (C & D Waste) που προκύπτουν κατά κεφαλήν και την προστιθέμενη αξία του τομέα των δομικών κατασκευών κατά το 2004.....	σ. 73
<b>Πίνακας 5.1:</b> SWOT Ανάλυση.....	σ. 96

### ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

<b>Σχήμα 1.1</b> Οι βασικές διαστάσεις της αειφορίας .....	σ. 2
<b>Σχήμα 1.2.</b> Κριτήρια επιλογής περιοχών για την Τοπική Ανάπτυξης.....	σ. 8
<b>Σχήμα 1.3:</b> Νέα Επιχειρηματικά μοντέλα για την κυκλική οικονομία.....	σ. 12
<b>Σχήμα 2.1.:</b> ΑΕΚΚ-Στάδια κύκλου οικοδομικού έργου.....	σ. 24
<b>Σχήμα 2.2.</b> Χρονικός Ορίζοντας Ανάλυσης Τεχνικών Συστημάτων.....	σ. 28
<b>Σχήμα 2.3:</b> Μεθοδολογία Ανάλυσης Κύκλου Ζωής.....	σ. 29
<b>Σχήμα 3.1:</b> Σχηματική παράσταση της διαδικασίας σχεδιασμού.....	σ. 52
<b>Σχήμα 3.2:</b> GAP Ανάλυση - εκτίμηση ανά επιμέρους κλάδο.....	σ. 57

### ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

<b>Διάγραμμα 1.1.:</b> Άξονες ανάπτυξης.....	σ.3
<b>Διάγραμμα 2.1. :</b> Ιεράρχηση των αποβλήτων σύμφωνα με την ΕΕ.....	σ. 39
<b>Διάγραμμα 2.2. :</b> Τυπική σύσταση αποβλήτων κατασκευών και κατεδαφίσεων.....	σ. 42
<b>Διάγραμμα 2.3:</b> Διάγραμμα σχεδιασμού διαχείρισης μη επικίνδυνων ΑΕΚΚ. ....	σ. 43
<b>Διάγραμμα 3.1:</b> Αναπαράσταση της μεθοδολογίας ‘Closed Cycle Construction’ .....	σ. 58
<b>Διάγραμμα 3.2:</b> Απεικόνιση της μεθοδολογίας ‘Closed Cycle Construction’ .....	σ. 58
<b>Διάγραμμα 3.3:</b> Η εξέλιξη παραγωγής κατασκευών - Κτιρίων και Έργων από Πολιτικούς Μηχανικούς στο διάστημα 2000 -2010 στην ΕΕ-27 .....	σ. 74
<b>Διάγραμμα 4.1:</b> Προστιθέμενη αξία και απασχόληση στον τομέα Κατασκευών. ....	σ. 78
<b>Διάγραμμα 4.2:</b> Προστιθέμενη αξία και απασχόληση στις Κατασκευές και στο σύνολο της οικονομίας – Ετήσιες % Μεταβολές.....	σ. 78
<b>Διάγραμμα 4.3.:</b> Κατηγορίες παραγόμενων θραυστών υλικών στην Ελλάδα την περίοδο 2006-2007.....	σ.81

<b>Διάγραμμα 4.4:</b> Χρονική μεταβολή των ποσοτήτων οικοδομικών αποβλήτων στην Ελλάδα.....	σ. 81
<b>Διάγραμμα 4.5:</b> Ποσότητες οικοδομικών αποβλήτων στην Ελλάδα (2004) .....	σ. 82
<b>Διάγραμμα 4.6:</b> Ποσοστιαία παραγωγή Αδρανών ανά Περιφέρεια.....	σ. 84

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

<b>Εικόνα 1.1:</b> Σχηματική παράσταση του γραμμικού και του κυκλικού μοντέλου οικονομίας.....	σ. 15
<b>Εικόνα 2.1. :</b> Κύκλος ζωής οικοδομικού υλικού.....	σ. 25
<b>Εικόνα 2.2:</b> Στάδια επεξεργασίας ΑΕΚΚ.....	σ. 36
<b>Εικόνα 2.3:</b> Στάδια επεξεργασίας ΑΕΚΚ.....	σ. 36
<b>Εικόνα 2.4:</b> Στάδια επεξεργασίας ΑΕΚΚ.....	σ. 37
<b>Εικόνα 2.5:</b> Σιαγονοφόρος Θραυστήρας.....	σ. 37
<b>Εικόνα 2.6:</b> Στάδια επεξεργασίας ΑΕΚΚ.....	σ. 38
<b>Εικόνα 2.7:</b> Απεικόνιση κύκλου ολοκληρωμένης διαχείρισης.....	σ.47
<b>Εικόνα 2.8:</b> Καθαρότερα απόβλητα μετά από επιλεκτική κατεδάφιση.....	σ. 48
<b>Εικόνα 3.1 :</b> Κατασκευή από κοντίνερ στο Μπρουκλιν στις ΗΠΑ.....	σ. 55
<b>Εικόνα 3.2 :</b> Φυλακή στη Νεμπράσκα των ΗΠΑ.....	σ. 55
<b>Εικόνα 3.3 :</b> Ξύλινη κατασκευή στη Κίνα.....	σ. 56
<b>Εικόνα 3.4:</b> Η περιοχή του Buiksloterham πριν τις παρεμβάσεις.....	σ. 59
<b>Εικόνα 3.5:</b> Η περιοχή του Buiksloterham μετά τις παρεμβάσεις.....	σ. 60
<b>Εικόνα 3.6:</b> Κατασκευή νοσοκομείου από χάλυβα.....	σ. 66
<b>Εικόνα 3.7:</b> Το εργοστάσιο καύσης ξεχωριστού αρχιτεκτονικού σχεδιασμού Amager Baake στην Κοπεγχάγη.....	σ. 69
<b>Εικόνα 3.8. :</b> Σύγχρονη μονάδα θερμικής επεξεργασίας περιφερειακά του Βερολίνου.....	σ. 69
<b>Εικόνα 3.9 :</b> Σύγχρονη μονάδα θερμικής επεξεργασίας περιφερειακά του Παρισιού.....	σ. 70
<b>Εικόνα 3.10.:</b> Μονάδα καύσης απορριμμάτων στο κέντρο του Άμστερνταμ.....	σ. 70
<b>Εικόνα 3.11. :</b> Η μονάδα καύσης απορριμμάτων Spittelau στην πόλη της Βιέννης.....	σ. 71
<b>Εικόνα 3.12. :</b> Σύγχρονη μονάδα καύσης στην Brescia της Ιταλίας.....	σ. 71
<b>Εικόνα 4.1:</b> Χωρική Κατανομή ΧΑΔΑ.....	σ.79
<b>Εικόνα 4.2:</b> Χώρος ανακύκλωσης.....	σ. 84
<b>Εικόνα 4.3:</b> Δομικά υλικά ανακύκλωσης.....	σ. 85

<b>Εικόνα 4.4:</b> Προπονητήριο και χώρος πολιτιστικών και αθλητικών δραστηριοτήτων με container Δήμο Δράμας.....	σ. 87
<b>Εικόνα 4.5:</b> Επαγγελματικός χώρος (γραφείο) στο Δήμο Ν. Σμύρνης.....	σ. 88
<b>Εικόνα 4.6:</b> Χώροι-σπίτια κοντέινερ για διαμονή προσφύγων και αστέγων.....	σ. 88
<b>Εικόνα 4.7:</b> Βιβλιοθήκες για το πανεπιστήμιο Ρεθύμνου στην Κρήτη.....	σ. 89
<b>Εικόνα 4.8:</b> Χρήση Ολυμπιακών Ακίνητων Καλλιθέας.....	σ. 89
<b>Εικόνα 4.9:</b> Στέγαση προσφύγων στις εγκαταστάσεις των Ολυμπιακών Ακίνητων στο Δήμου Ελληνικού .....	σ. 90
<b>Εικόνα 4.10:</b> Δημιουργία hotspot στη Λέρο για στέγαση Προσφύγων .....	σ. 91
<b>Εικόνα 4.11:</b> Ολυμπιακό Χωριό Θρακομακεδονες.....	σ. 91

## **ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΑΡΤΙΚΟΛΕΞΩΝ**

### **ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΑ**

**EΠΕ** Environmental Impact Assessment

**FAB LAB** Εργαστήριο Παραγωγής

**ICRE** International Centre for Research on the Environment and the Economy

**IAIA** International Association for Impact Assessment

**LEED** Leadership in Energy and Environmental Design

**LCA** Lifecycle Assessment

**LCI** Life Cycle Inventory

**LCIA** Life Cycle Impact Assessment

**IAIA** International Association for Impact Assessment

**LEED** Leadership in Energy and Environmental Design

**SEA** Strategic Environmental Assessment

**WRAP** Waste & Resources Action Programme

### **ΕΛΛΗΝΙΚΑ**

**ΑΕΚΚ** Απόβλητα Εκσκαφών, Κατασκευών και Κατεδαφίσεων

**ΑΕΠΟ** Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων

**ΑΚΖ** Ανάλυσης Κύκλου Ζωής (Life Cycle Assessment - LCA)

**AMIA** Δράσεις για τα ΑΕΚΚ που περιέχουν αμίαντο

**ΑΝΑΚΕΜ Α.Ε.** ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΑΕΚΚ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

**ΑΠΕ** Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

**ΑΣΑ** Αστικά Στερεά Απόβλητα

**ΑΥ** Ανακυκλώσιμα Υλικά

**ΒΑΑ** Βιώσιμη Αστική Ανάπτυξη

**ΔΣΑ** Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων

**ΕΕ** Ευρωπαϊκή Ένωση

**ΕΛΣΤΑΤ** Ελληνική Στατιστική Αρχή

**Ε.Ο.Ε.Δ.Σ.Α.Π.** Εθνικός Οργανισμός Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων

**ΕΟΑΝ** Ελληνικός Οργανισμός Ανακύκλωσης

**ΕΟΑΝ** Ελληνική Οργάνωση Ανακύκλωσης

**ΕΣΔΑ** Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων

**ΕΣΠΑ** Εθνικό Στρατηγικό Πλαίσιο Αναφοράς

**ΙΑΑΚ** Ινστιτούτο Προηγμένης Αρχιτεκτονικής της Καταλονίας

**ΝΟΤΚ** Ναυταθλητικός Όμιλος Καλλιθέας

**ΟΟΣΑ** Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης

**ΟΤΑ** Οργανισμός Τοπικής Αυτοδιοίκησης

**Π.Δ.** Προεδρικό Διάταγμα

**Π.Ε.** Περιφερειακή Ενότητα

**ΣΑΔΑ** Σύστημα Αποτελεσματικής Διαχείρισης των Αποβλήτων

**ΣΑΝΚΕ ΕΠΕ.** Συλλογικό Σύστημα Ανακύκλωσης Αποβλήτων Εκσκαφών Κατεδαφίσεων και Κατασκευών Κεντρικής Ελλάδας

**ΣΕΒ** Σύνδεσμος Επιχειρήσεων και Βιομηχανιών

**ΣΕΔ** Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης

**ΤΕΕ** Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος

**ΥΑ** Υπουργική Απόφαση

**ΥΠΕ** Υγειονομικές Περιφέρειες

**ΥΠΕΧΩΔΕ** Υπουργείο Χωροταξίας & Δημοσίων Έργων

**ΧΑΔΑ** Χώρος Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Αποβλήτων

**ΧΥΤ** Χώρος Υγειονομικής Ταφής

**ΧΥΤΑ** Χώρος Υγειονομικής Ταφής Αποβλήτων

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο τομέας των κατασκευών χρησιμοποιεί τεράστιες ποσότητες πόρων και περιλαμβάνει διάφορες διαδικασίες οι οποίες εμφανίζονται σε όλο τον κύκλο ζωής από την εξόρυξη και την επεξεργασία των πρώτων υλών, τη λειτουργία του κτιρίου, μέχρι και την ενδεχόμενη κατεδάφιση της δομής στο τέλος της λειτουργικής ζωής του.

Στις περισσότερες αναπτυγμένες χώρες, το θεσμικό πλαίσιο για τη βιώσιμη διαχείριση των αποβλήτων επιβάλλει διαρκώς υψηλότερες περιβαλλοντικές απαιτήσεις και συνεχώς απαιτητικότερους στόχους καθώς είναι ανάγκη να δοθεί μεγαλύτερη προσοχή στα περιβαλλοντικά ζητήματα στο πλαίσιο μιας βιώσιμης ανάπτυξης προκειμένου να αποτραπεί η υπερβολική χρήση των φυσικών πόρων και η παραγωγή μεγάλων ποσοτήτων αποβλήτων από τεχνικά έργα που σπάνια ανακυκλώνονται.

Η παρούσα διπλωματική εργασία με τίτλο “ Εφαρμογές και πρακτικές της κυκλικής οικονομίας στον κατασκευαστικό τομέα ” προσδιορίζει σημαντικά θέματα που σχετίζονται με τα απόβλητα τεχνικών έργων και τη διαχείρισή τους, όπως επίσης εξετάζει και ζητήματα πολιτικής και νομοθετικά ζητήματα αρχικά σε όλον τον κόσμο και στη συνέχεια εστιάζεται στην Ελλάδα. Πιο συγκεκριμένα:

Στο Κεφάλαιο 1 γίνεται αναφορά στη βιώσιμη ανάπτυξη, στη σημασία της κυκλικής οικονομίας, στους στόχους στις αλλαγές που επιφέρει στην οικονομία καθώς και στη διαδικασία μετάβασης από τη γραμμική στην κυκλική οικονομία. Αναφέρεται στα περιβαλλοντικά προβλήματα από την οικοδομική δραστηριότητα καθώς και στους παράγοντες που επηρεάζουν την παγκόσμια και ευρωπαϊκή παραγωγή απορριμμάτων.

Στο Κεφάλαιο 2 περιγράφεται η οικοδομική δραστηριότητα, ο Κύκλος Ζωής των οικοδομικών υλικών, η πρωτογενής και δευτερογενής ανακύκλωση, η αποτελεσματική διαχείριση των ΑΕΚΚ( Απόβλητα, Εκσκαφές, Κατασκευές και Κατεδαφίσεις) καθώς και οι τρόποι και τα μέσα αξιοποίησης των οικοδομικών υλικών όπως και τα οφέλη από την ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση των ΑΕΚΚ.

Στο Κεφάλαιο 3 πραγματοποιείται αναφορά στο θεσμικό πλαίσιο στην Ευρωπαϊκή νομοθεσία καθώς και στην πρακτική σε διάφορες χώρες όσον αφορά την διαχείριση

αλλά και την διαδικασία σχεδιασμού της κυκλικής οικονομίας στις χώρες αυτές. Επίσης αναλύονται τα προβλήματα που συναντώνται για την εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας στην Ευρώπη σε σχέση με την Ελλάδα.

Στο Κεφάλαιο 4 περιγράφονται το νομοθετικό πλαίσιο, η εθνική πολιτική, η ισχύουσα πρακτική για την διαχείριση των οικοδομικών απορριμμάτων στην Ελλάδα με αναφορά σε συγκεκριμένα παραδείγματα. Επίσης περιγράφεται το Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Αποβλήτων Εκσκαφών Κατασκευών και Κατεδαφίσεων καθώς και η περιβαλλοντική Διαχείριση αποβλήτων.

Στο Κεφάλαιο 5 γίνεται μια προσέγγιση με την μέθοδο της SWOT ανάλυσης, διατυπώνοντας σχετικές προτάσεις και κάνοντας αναφορά σε σχετικές συνεντεύξεις.

Στο Κεφάλαιο 5 διατυπώνονται τα συμπεράσματα που προκύπτουν από όλη την παραπάνω ανάλυση που συνοδεύονται με μια σύνοψη των τάσεων ανάπτυξης και τις αναμενόμενες εξελίξεις. Κατόπιν παρατίθεται η βιβλιογραφία και οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

### 1.1. Βιώσιμη Αστική Ανάπτυξη

#### 1.1.1 Γενικά

Ο ορισμός της έννοιας της βιωσιμότητας σύμφωνα με τη Διεθνή Επιτροπή Brutland για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη (1987): η ανάπτυξη που εκπληρώνει τις τωρινές ανάγκες χωρίς να θέτει σε κίνδυνο τη δυνατότητα εκπλήρωσης των αναγκών των επόμενων γενεών.<sup>1</sup>

Η αειφόρος ανάπτυξη ή βιώσιμη ανάπτυξη σχετίζεται άμεσα με τις δομές και τις υποδομές για ένα αστικό περιβάλλον που θα σχεδιάζεται και θα λειτουργεί με γνώμονα την προστασία του περιβάλλοντος και τη βιωσιμότητα. Η βιώσιμη ανάπτυξη προϋποθέτει την ανάπτυξη των παραγωγικών δομών και της οικονομίας με μια ευαισθησία απέναντι στο φυσικό περιβάλλον και στα οικολογικά προβλήματα και φυσικά η εκμετάλλευση των φυσικών πόρων θα είναι με ρυθμό μικρότερο από αυτόν με τον οποίον ανανεώνονται, διαφορετικά θα υπάρχει περιβαλλοντική υποβάθμιση με την ανικανότητα προοπτικά το οικοσύστημα να υποστηρίξει την ανθρώπινη ζωή. (Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδος, 2015)

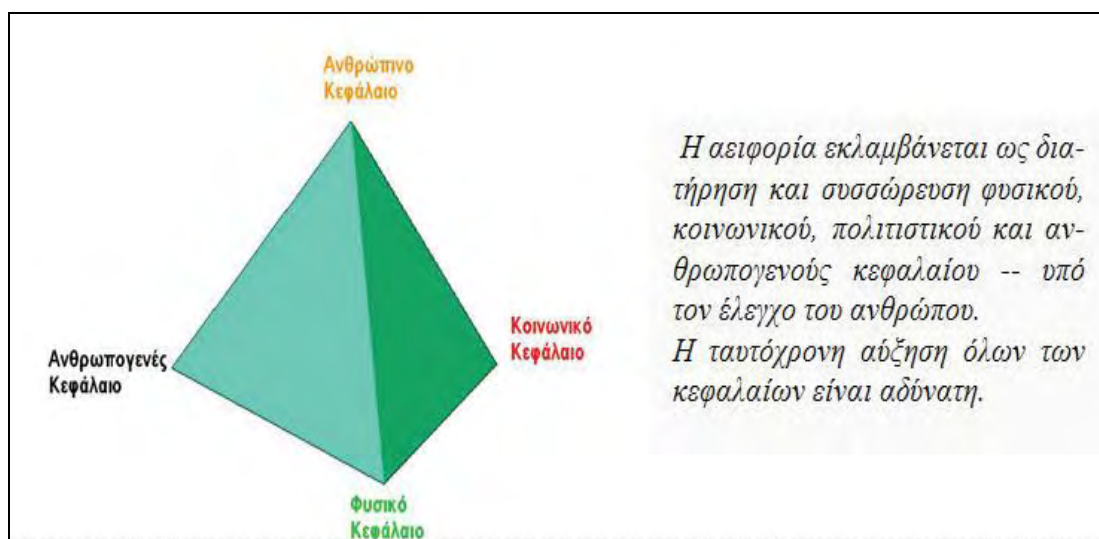
Στο Σχήμα 1:1 η αειφορία εκλαμβάνεται ως διατήρηση και συσσώρευση φυσικού, κοινωνικού, πολιτικού και ανθρωπιστικού ανθρωπογενούς κεφαλαίου υπό τον έλεγχο του ανθρώπου. Η επικρατούσα άποψη σήμερα είναι ότι ως αειφόρος νοείται η ανάπτυξη που διατηρεί το ρυθμό της από γενιά σε γενιά, διατηρώντας το συνολικό κεφάλαιο (αδιακρίτως, φυσικό, κοινωνικό, ή ανθρωπογενές) σταθερό (Παναγιωτακόπουλος, 2008)

---

<sup>1</sup> Οι ανάγκες δεν είναι ίδιες για όλα τα άτομα, π.χ. πράγματα που θεωρούνται ανάγκες στις πόλεις του Βορρά θα ήταν πολυτέλεια στις πόλεις του Νότου (Δέφνερ, 2014)



**Σχήμα 1.1:** Οι βασικές διαστάσεις της αειφορίας (Παναγιωτακόπουλος, Π, 2008)



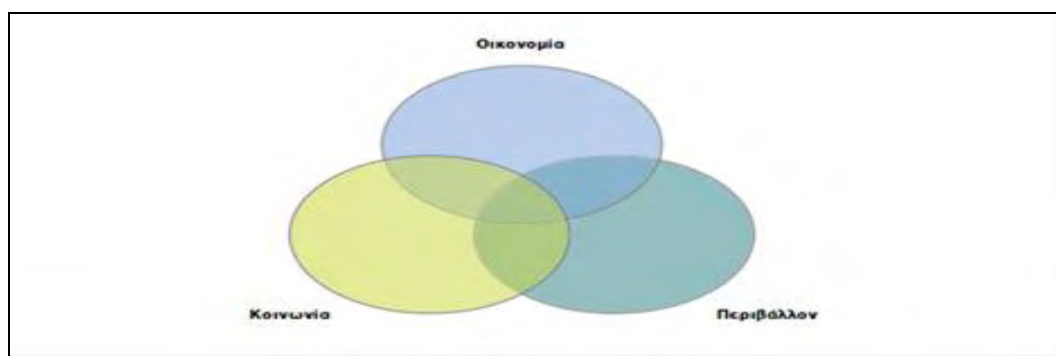
Το όραμα μιας αειφόρου πόλης περιλαμβάνει σύγχρονα κτίρια και οχήματα, ζωντανή οικονομία, αστικά οικοσυστήματα και υγιεινή διαβίωση. Επιπλέον, η πίεση της πόλης στην τοπική και παγκόσμια ενδοχώρα αναμένεται να ελαχιστοποιηθεί. Στην πραγματικότητα, η τάση είναι να αυξηθεί η πίεση από τις αστικές περιοχές στις ενδοχώρες τους, ως αποτέλεσμα της αύξησης της έντασης των πόρων λόγω του αυξανόμενου πληθυσμού και της αυξανόμενης ευημερίας των αστικών κατοίκων. Για τον έλεγχο της κατανάλωσης πόρων στις πόλεις, πρέπει να γίνει διαχείριση του Urban Metabolism (UM), με στόχο τη μείωση της πίεσης που ασκείται στις ενδοχώρες, επιτυγχάνοντας ταυτόχρονα την όραση που περιγράφεται παραπάνω. Η εφαρμογή μιας κυκλικής οικονομίας (CE) σε αστικό επίπεδο είναι ένας από τους παράγοντες ενός βιώσιμου αστικού μεταβολισμού και μπορεί να μειώσει την πίεση που προκαλούν οι πόλεις - μέσω της αποδοτικότερης χρήσης και της επαναχρησιμοποίησης των πόρων - ενώ ταυτόχρονα υποστηρίζει την οικονομία. Οι γνώσεις για το UM καθιστούν επίσης δυνατό τον εντοπισμό ευκαιριών για το σχεδιασμό CE και για την παρακολούθηση της προόδου της ΕΚ. Από όσο γνωρίζουμε, η συζήτηση για τη χρήση ενός πλαισίου αστικού μεταβολισμού για το σχεδιασμό CE δεν έχει ακόμη συζητηθεί στη βιβλιογραφία. Παρόλο που έχουν πραγματοποιηθεί πολυάριθμες μελέτες UM (Kennedy et.al. 2007, Zhang 2013), πολύ λίγοι έχουν εξετάσει την εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας. Μια εξαίρεση είναι το νόμο προώθησης CE στην Κίνα (2009), όπου μια κυκλική οικονομία πρόκειται να

εφαρμοστεί σε 3 λειτουργικά επίπεδα των κυκλικών οικονομικών δραστηριοτήτων: επιχειρήσεις / εταιρείες, οικολογικά βιομηχανικά πάρκα και οικολογική πόλη / δήμος (Yung, 2006).

Ο αστικός μεταβολισμός χρησιμοποιείται ως μεταφορά για την κατανάλωση πόρων των πόλεων, καθώς απαιτεί την εισροή ενέργειας και υλικών για να υπάρξει και να αναπτυχθεί όπως ένας ζωντανός οργανισμός και παράγει επίσης απόβλητα (Wolman, 1965). Η έρευνα για τον μεταβολισμό του αστικού περιβάλλοντος περιλαμβάνει συστηματικές μελέτες των εισροών, των αποδόσεων και της αποθήκευσης ενέργειας, νερού, θρεπτικών ουσιών, υλικών και αποβλήτων για μια αστική περιοχή.<sup>2</sup>

Η στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ), στηρίζεται σε τρεις πυλώνες: τον κοινωνικό, τον περιβαλλοντολογικό και τον οικονομικό. Η θεώρηση αυτή διαμορφώνει την στρατηγική για το νομοθετικό πλαίσιο, το πλαίσιο του κοινωνικού ελέγχου, και τον άξονα που αφορά τις νέες τεχνολογίες. Το Διάγραμμα 1.1. παρουσιάζει το τρίπτυχο της βιώσιμης ανάπτυξης σε αντιστοιχία με τις έννοιες της οικονομικής μεγέθυνσης και της κοινωνικής ανάπτυξης. Βασικός στόχος της βιώσιμης ανάπτυξης είναι σύμφωνα και με την Παγκόσμια Επιτροπή για το Περιβάλλον η επίτευξη μιας υψηλής ποιότητας ζωής, ορθολογική διαχείριση των διαθέσιμων πόρων, που να ικανοποιεί τις ανάγκες του παρόντος χωρίς να διακυβεύεται η ικανότητα των μελλοντικών γενεών για να καλύψουν τις δικές τους ανάγκες. (Κορρές, Κοκκίνου, 2001)

**Διάγραμμα 1.1.:** Άξονες ανάπτυξης (Κορρές, Κοκκίνου, 2001)



<sup>2</sup>

[https://www.researchgate.net/publication/299563263\\_Urban\\_Metabolism\\_as\\_Framework\\_for\\_Circular\\_Economy\\_Design\\_for\\_Cities](https://www.researchgate.net/publication/299563263_Urban_Metabolism_as_Framework_for_Circular_Economy_Design_for_Cities)

Με βάση τους παραπάνω πυλώνες έχουν διαμορφωθεί ορισμένες Αρχές, οι κυριότερες των οποίων είναι (Παναγιωτακόπουλος, 2008) :

- *Ευθύνη του Παραγωγού*: Ο παραγωγός ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας είναι υπεύθυνος για τις κοινωνικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις που ανακύπτουν κατά τον πλήρη κύκλο ζωής του.
- *Πρόληψη*: Προτεραιότητα δίνεται στην πρόληψη και ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων έναντι της επανόρθωσης και αποκατάστασης.
- *Επανόρθωση των Προσβολών (ζημιών) του Περιβάλλοντος*: Οι προσβολές αποκαθίστανται με ευθύνη του προκαλούντος.
- *Ο Ρυπαίνων Πληρώνει*: Ο παραγωγός της ρύπανσης ή ιδιοκτήτης του αιτίου της (και όχι το κοινωνικό σύνολο), επιβαρύνεται με το πλήρες κόστος αποκατάστασης και επανόρθωσης. (Δεν ισχύει για την πυρηνική ενέργεια).
- *Εγγύτητα ή Γειτνίαση*: Η επεξεργασία και τελική διάθεση των απόβλητων γίνεται στις πλησιέστερες στον τόπο παραγωγής τους κατάλληλες εγκαταστάσεις εφόσον αυτό είναι περιβαλλοντικά αποδεκτό και οικονομικά εφικτό.
- *Αυτάρκεια (αφορά στα απόβλητα)*: Η επεξεργασία και τελική διάθεση των αποβλήτων γίνεται, κατά το δυνατόν, εντός της περιφέρειας όπου παράγονται.
- *Επικουρικότητα*: Τα κράτη-μέλη έχουν περιθώρια διαφοροποίησης κατά την εναρμόνιση της εθνικής νομοθεσίας. Αντίστοιχα, μπορούν να διαφοροποιηθούν οι περιφέρειες εντός της χώρας.

### 1.1.2. Στόχοι της Βιώσιμης Αστικής Ανάπτυξης

Η βιώσιμη ανάπτυξη αποτελεί ένα βασικό συνδυασμό που προϋποθέτει ως αναγκαία συνθήκη τη βελτίωση των οικονομικών μεγεθών (δηλαδή, την οικονομική μεγέθυνση, economic growth), αλλά παράλληλα προϋποθέτει ως ικανή συνθήκη τη βελτίωση των κοινωνικών μεγεθών (δηλαδή, την κοινωνική ανάπτυξη, social development) που περιλαμβάνει διαχρονικά και την προστασία του περιβάλλοντος (Δελλαδέτση, 1997).

Η νέα διαχείριση των πόλεων είναι αυτή που κυριάρχησε μεταπολεμικά από τον οικονομικό προσανατολισμό, όπου το περιβάλλον ουσιαστικά αντιμετωπιζόταν ως περιοριστικός παράγοντας, σε πιο αειφορικές προσεγγίσεις, στον χώρο και στον χρόνο . Σήμερα, είναι απόλυτα δεκτό ότι ο χειρισμός (σχεδιασμός/ διαχείριση κ.λπ.)

του φυσικού και δομημένου περιβάλλοντος πρέπει να γίνεται με τρόπο ώστε να είναι συμβατός με την αναπαραγωγική ικανότητα των φυσικών οικοσυστημάτων, να επιδιώκει την επίτευξη μεγαλύτερης κοινωνικής και οικονομικής ισότητας και να μη θέτει προστιθέμενο κόστος και κινδύνους στις επόμενες γενεές (Newman, 1996· Blowers, 1993).

Σε αυτό το πλαίσιο, ο χωρικός σχεδιασμός και η διαχείριση των πόλεων ταυτίζεται όλο και περισσότερο με την αρχή της "περιβαλλοντικής διαχείρισης", αποκλίνοντας από την άκαμπτη έννοια της "περιβαλλοντικής προστασίας" που είχε εισάγει μια αρνητική και διχαστική άποψη για το περιβάλλον και την ανάπτυξη (Δελούκας, 1995), ενώ οδήγησε και σε ένα ιδιότυπο περιβαλλοντικό ντετερμινισμό (Rydin, 1998).

Σήμερα οι πόλεις "Ολοκληρωμένου Οικοσυστήματος", μπορούν να έχουν σημαντική συμβολή σε πολλές πτυχές της αστικής αειφορίας και να λειτουργήσουν αποτρεπτικά στις αρνητικές επιπτώσεις της αστικοποίησης σε τοπικό αλλά και γενικό επίπεδο (περιβάλλον, φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής κ.λπ.). Αν και αρχικά χρησιμοποιήθηκαν ως μικρής κλίμακας και εστιασμένες εναλλακτικές προσεγγίσεις, έχουν πλέον αναπτυχθεί και σε τομείς που άπτονται του ολοκληρωμένου σχεδιασμού του χώρου όπως η διαχείριση της ενέργειας, του περιβάλλοντος, των αποβλήτων κ.λπ., στοχεύοντας παράλληλα στην αποφυγή του επιπλέον κόστους που χρειάζεται η εφαρμογή των επί μέρους πρακτικών προστασίας με την υιοθέτηση των συμβατικών διαδικασιών. Προωθούν με αυτό τον τρόπο την επιστροφή στην ανθρώπινη κλίμακα και υιοθετούν ουσιαστικά και τυπικά τις αρχές της αστικής οικολογίας υπό ένα νεωτεριστικό πνεύμα που υπερβαίνει τις αρχές του κλασσικού χωρικού σχεδιασμού, και επιδιώκει, τόσο βραχυπρόθεσμα όσο και μακροπρόθεσμα, την ολική αειφορία. (Πορτοκαλίδης, Λαλένης, 2011)

**Οικονομική Ανάπτυξη και Βιωσιμότητα:** Δύο είναι τα σημαντικά χαρακτηριστικά στη σχέση μεταξύ οικονομικής και βιώσιμης ανάπτυξης: α) φαίνεται να υπάρχει μια σύγκρουση ανάμεσα στη βραχυχρόνια οικονομική ανάπτυξη και τις μακροχρόνιες περιβαλλοντικές ανάγκες. Τονίζεται η ασυμβατότητα μεταξύ ατομικών (καταναλωτικών) τρόπων ζωής και των μακροχρόνιων συλλογικών συμφερόντων για τη βιωσιμότητα και β) ένα αποτέλεσμα του σύγχρονου καθεστώτος καπιταλιστικής ανάπτυξης, η εύελικτη συσσώρευση, διακρίνεται από υψηλά επίπεδα κοινωνικής

πόλωσης, εντός, και μεταξύ, των πόλεων. Η γενιά της φτώχειας στις πόλεις είναι άρρηκτα δεμένη με τη γενιά της περιβαλλοντικής υποβάθμισης (Δέφνερ, 2014)

Οι Στόχοι της Βιώσιμης Αστικής Ανάπτυξης συνδυάζονται άμεσα με τους θεματικούς στόχους του ΕΣΠΑ και η τελική επιλογή των προτεινόμενων στρατηγικών καθορίζεται από τις Διαχειριστικές Αρχές όπου είναι:

- η βελτίωση της ανταγωνιστικότητας των μικρομεσαίων επιχειρήσεων και του γεωργικού τομέα.
- η προώθηση της κοινωνικής ένταξης και καταπολέμηση της φτώχειας·
- η προώθηση της απασχόλησης και υποστήριξη της κινητικότητας της εργασίας·
- η προώθηση των βιώσιμων μεταφορών
- η προστασία του περιβάλλοντος και προώθηση της αποδοτικότητας των πόρων·
- η βελτίωση της πρόσβασης, της χρήσης και της ποιότητας των τεχνολογιών των πληροφοριών και των επικοινωνιών.( Γκέκα, 2017)

Επιπλέον η Βιώσιμη Αστική Ανάπτυξη μπορεί να επεκτείνεται σε μεγαλύτερο αριθμό και σε αντίστοιχους Θεματικούς Στόχους και τις Επενδυτικές Προτεραιότητες που μπορεί να αφορούν δράσεις που πρόκειται να συνάδουν με την εκάστοτε στρατηγική καθώς θα θεωρούνται αναγκαίοι και κατάλληλοι. Η Βιώσιμη Αστική Ανάπτυξη παρεμβαίνει:

- στα αστικά κέντρα με στόχο την εφαρμογή μιας αναπτυξιακής πολιτικής.
- στην αντιμετώπιση της υποβάθμισης των αστικών περιοχών, ιδίως εκείνων που έχουν μειονεκτικές κοινωνικές ομάδες, όπως επίσης και τα μητροπολιτικά κέντρα Αθήνας και Θεσσαλονίκης και των εγκαταλελειμμένων βιομηχανικών / βιοτεχνικών / επαγγελματικών ζωνών.
- στην ενίσχυση των μικρομεσαίων επιχειρήσεων εφαρμόζοντας πολιτικές αντιμετώπισης της οικονομικής κρίσης.
- στην προώθηση της καινοτομίας και της επιχειρηματικότητας στο αστικό περιβάλλον, με σημείο αναφοράς την έξυπνη εξειδίκευση.
- στην προώθηση της αρχής της « συμπαγούς πολιτικής» και παράλληλα, στην ένταξη του κεντρικού πυρήνα, της περιφερειακής ζώνης των περιμετρικών περιοχών και της άμεσα επηρεαζόμενης υπαίθρου σε ενιαίες τοπικές στρατηγικές ανάκαμψης, αναβάθμισης και ανάπτυξης.

- στην ανάκτηση του δημόσιου χώρου και στην ανάπτυξη δομών κοινωνικής οικονομίας και στέγασης με την ενεργό συμμετοχή των πολιτών.<sup>3</sup>

Η πολιτική συνοχής 2014-2020 έχει σαν στόχο την καλλιέργεια αστικών πολιτικών που θα ενισχύουν την δυνατότητα προσαρμογής των πόλεων και θα διασφαλίζουν συνέργειες στις επενδύσεις που στηρίζονται από τα Ευρωπαϊκά Διαρθρωτικά και Επενδυτικά Ταμεία (ΕΔΕΤ).

### **1.1.3. Σχέση της Βιώσιμης Αστικής Ανάπτυξης με την Τοπική Ανάπτυξη με Πρωτοβουλία Τοπικών Κοινοτήτων (ΤΑΠΤΟΚ) και τις Ολοκληρωμένες Χωρικές Επενδύσεις (ΟΧΕ)**

Η σχέση της Βιώσιμης Αστικής Ανάπτυξης με την Τοπική Ανάπτυξη με Πρωτοβουλία Τοπικών Κοινοτήτων (ΤΑΠΤΟΚ) και τις Ολοκληρωμένες Χωρικές Επενδύσεις (ΟΧΕ) αφορά κυρίως τις περιπτώσεις που η Βιώσιμη Αστική Ανάπτυξη πρόκειται να εφαρμοστεί μέσω των Ολοκληρωμένων Χωρικών Επενδύσεων (ΟΧΕ) και των ΤΑΠΤΟΚ. Για τις τοπικές πρωτοβουλίες πρόκειται να αποδοθούν σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από τους κανονισμούς – το 5% των πόρων του ΕΤΠΑ.

Η πόλη είναι μια ανομοιογενή οντότητα διαφοροποιημένου πεδίου, στο οποίο συνθήκες φτώχειας κοινωνικού αποκλεισμού και περιβαλλοντικής υποβάθμισης ή ακόμη και περιβαλλοντικού κινδύνου, γειτνιάζουν απρόβλεπτα με συνθήκες πλούτου, υψηλής κινητικότητας και καθαρού αέρα σε καταπράσινα προάστια. Οι περιοχές που πρόκειται να επιλεγούν είναι κυρίως περιοχές υποβαθμισμένες συνήθως κεντρικές, περιοχές με ζώνες που αφορούν αλλαγή χρήσης, αστικής διάχυσης, άναρχης αστικής δόμησης, θύλακες φτώχειας και συγκέντρωσης ομάδων που εκτίθενται σε υψηλό κίνδυνο διακρίσεων και αποκλεισμού. Επίσης ζώνες με ιδιαίτερα οξυμένα προβλήματα εκπομπών διοξειδίου άνθρακα και την ανάγκη προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή.

Πριν από οποιαδήποτε σχετική απόφαση θα πρέπει να οριστούν τα κριτήρια επιλογής των περιοχών της παραπάνω εφαρμογής. Στο παρακάτω Σχήμα 1.2. παρουσιάζονται τα κριτήρια επιλογής των περιοχών για την Τοπική ανάπτυξη με Πρωτοβουλία

<sup>3</sup> <http://www.localit.gr/archives/64536>

Τοπικών Κοινοτήτων( ΤΑΠΤΟΚ). Σε κάθε περίπτωση ο διαχωρισμός αφορά τους θεματικούς άξονες που αναφέρονται:

- στον αγροτικό χώρο,
- στον αστικό χώρο
- στις περιαστικές περιοχές

**Σχήμα 1.2.** Κριτήρια επιλογής περιοχών για την Τοπική Ανάπτυξης (Πηγή: <http://www.localit.gr>)



Οι στρατηγικές της αστικής βιωσιμότητας είναι αυτονόητο να εμπεριέχουν κοινωνικές και οικονομικές διαδικασίες και πολιτικές επιλογές και να επηρεάζουν με διαφορετικό τρόπο τους διαφορετικούς ανθρώπους του ανομοιογενούς αστικού περιβάλλοντος. Η έμφαση που δίνεται αφορά τους παρακάτω τομείς (Αθανασίου, 2013):

- προώθηση της κοινωνικής ένταξης και της καταπολέμησης της φτώχειας
- προστασία του περιβάλλοντος και την προώθηση της αποδοτικής χρήσης πόρων
- προώθηση της ανταγωνιστικότητας των μικρομεσαίων επιχειρήσεων
- πρόσβαση της χρήσης και της ποιότητας των τεχνολογιών των πληροφοριών και των επικοινωνιών

- μετάβαση προς μια οικονομία χαμηλών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα σε όλους τους τομείς
- επένδυση στην εκπαίδευση για απόκτηση δεξιοτήτων και στη δια βίου μάθηση

## **1.2. Κυκλική Οικονομία**

### **1.2.1. Τι είναι η κυκλική οικονομία**

Ως κυκλική οικονομία μπορεί να χαρακτηριστεί το νέο μοντέλο βιώσιμης οικονομικής ανάπτυξης το οποίο στηρίζεται σε νέους τρόπους παραγωγής και κατανάλωσης των αγαθών. Οι νέοι τρόποι αφορούν κυρίως την επιμήκυνση της χρήσης των αγαθών διαφυλάττοντας πολύτιμους πόρους έτσι ώστε να αξιοποιείται πλήρως η οικονομική αξία που ενέχουν τα αγαθά. Η κυκλική οικονομία συμβάλλει στην διατήρηση των προϊόντων και των πρώτων υλών πολύ περισσότερο χρόνο. Μειώνονται στο ελάχιστο τα απόβλητα αλλά και η χρήση των πρώτων υλών. Αρκετά προϊόντα συνεχίζουν τον κύκλο της ζωής τους με την επανάχρηση τους είτε εν μέρει είτε ως σύνολο από την οικονομία.<sup>4</sup>

Ο τομέας των κατασκευών προκειμένου να εναρμονιστεί στα πλαίσια της βιώσιμης ανάπτυξης εισάγει νέους παράγοντες οι οποίοι μπορεί να αφορούν την χρήση των φυσικών πόρων, τις εκπομπές ρύπων στις φάσεις της κατασκευής και της λειτουργίας και τις επιπτώσεις στα οικοσυστήματα (π.χ. μείωση της βιοποικιλότητας). Επίσης παράγοντες που μπορεί να αφορούν το κοινωνικό σύνολο όπως το περιβάλλον και τις επιπτώσεις στη μεταβολή του κλίματος.<sup>5</sup>

Το μοντέλο της κυκλικής οικονομίας («re-think, re-design, re-build») στοχεύει να συμβάλλει στην καινοτομία και στην ανταγωνιστικότητα με σκοπό να αφήσει πίσω το παραδοσιακό μοντέλο της γραμμικής οικονομίας (“take – make – dispose”).

Η κυκλική οικονομία είναι μια ενθαρρυντική προοπτική για ένα νέο μοντέλο βιώσιμης οικονομικής ανάπτυξης στο οποίο θα κυριαρχεί η κουλτούρα της συνετούς διαχείρισης των πόρων όσον αφορά την παραγωγή, την κατανάλωση, την

<sup>4</sup> <http://urbact.eu/circular-economy-another-buzzword-or-your-city%E2%80%99s-future>

<sup>5</sup> <http://urbact.eu/circular-economy-another-buzzword-or-your-city%E2%80%99s-future>



ανακύκλωση και της ενεργούς συμμετοχής όλων των φορέων της οικονομικής ζωής (επιχειρήσεις, τοπικές κοινότητες, πολίτες-καταναλωτές).

Στην εποχή όπου η οικονομική κρίση μαστιάζει την κοινωνία η κυκλική οικονομία μπορεί να δημιουργήσει τις προϋποθέσεις για την ανάπτυξη, την καινοτομία και την αντιμετώπιση της ανεργίας.

### **1.2.2. Στόχοι της κυκλικής οικονομίας**

Η Βιώσιμη Ανάπτυξη στηρίζεται στην ισόρροπη, ισότιμη και σε βάθος χρόνου επιδίωξη των τριών πυλώνων: Οικονομία, Περιβάλλον, Κοινωνία. ( Ευρωπαϊκή Επιτροπή - Πολιτική συνοχής 2014-2020, Μάρτιος 2014)

Για να υπάρξει ανάπτυξη και στους τρεις παραπάνω πυλώνες σε επίπεδο περιφέρειας και κράτους θα πρέπει πρώτα να ξεκινήσουν οι εφαρμογές από την ίδια την κοινωνία και συγκεκριμένα τις πόλεις ως πρωταρχικό κύτταρο οργάνωσης της κοινωνίας. Σήμερα το 70 % περίπου του πληθυσμού της Ευρωπαϊκής Ένωσης ζει σε αστική περιφέρεια και αυτές οι περιοχές παράγουν περισσότερο από τα δυο τρίτα του ΑΕΠ της ΕΕ.( Ευρωπαϊκή Επιτροπή - Πολιτική συνοχής 2014-2020, Μάρτιος 2014)

Για να υπάρξουν θετικά αποτελέσματα στην βιώσιμη ανάπτυξη θα πρέπει να υπάρξουν συνεργασίες ανάμεσα στην κοινωνία, τις τοπικές κοινότητες (δήμους) και στα διάφορα επίπεδα της Κυβέρνησης απαντώντας στις προκλήσεις της υλοποίησης της έξυπνης, βιώσιμης και χωρίς περιορισμούς κοινωνίας που έχει σαν στόχο και η Στρατηγική «Ευρώπη 2020».

Στον τομέα της Κυκλικής Οικονομίας βασικό στόχο αποτελεί η γενικότερη βιώσιμη χρήση των πόρων (resource management). Στην κυκλική οικονομία η αξία των προϊόντων και υλών διατηρείται για όσο το δυνατόν περισσότερο χρόνο, τα απόβλητα και η χρήση των πόρων ελαχιστοποιούνται και οι πόροι διατηρούνται εντός της οικονομίας όταν ένα προϊόν έχει φθάσει στο τέλος του κύκλου ζωής του, για να χρησιμοποιηθεί ξανά και ξανά ώστε να δημιουργηθεί περαιτέρω αξία. <sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> [http://europa.eu/rapid/press-release MEMO-15-6204\\_el.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-15-6204_el.htm)

Με το παραπάνω μοντέλο δημιουργούνται θέσεις εργασίας παράλληλα με την δυνατότητα για καινοτόμα και μεγαλύτερης διάρκειας προϊόντα, τα οποία παρέχουν:

- εξοικονόμηση χρημάτων
- βελτίωση της ποιότητας ζωής.
- συνύπαρξη καινοτόμου επιχειρηματικότητας, νέας τεχνολογίας (internet of things) και Πολιτικής (sustainability leadership)
- ενίσχυση της επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης των αστικών αποβλήτων τουλάχιστον στο 70 % έως το 2030.
- αύξηση του ποσοστού ανακύκλωσης των αποβλήτων συσκευασίας σε 80 % έως το 2030, με ενδιάμεσους στόχους 60 % έως το 2020 και 70 % έως το 2025, συμπεριλαμβανομένων στόχων για συγκεκριμένα υλικά.

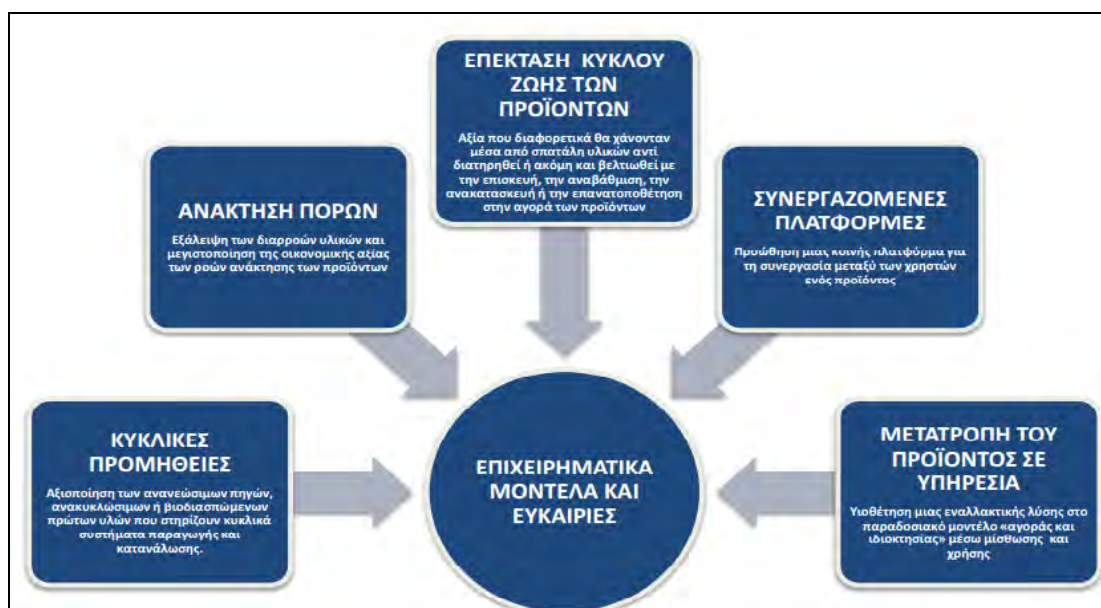
Αντίθετα η μη βιώσιμη χρήση των πόρων προκαλεί:

- περιβαλλοντική ζημία
- αναπτυξιακό και οικονομικό αδιέξοδο

Ο Ο.Η.Ε. προβλέπει ότι ο παγκόσμιος ανθρώπινος πληθυσμός θα αυξηθεί από επτά σε εννέα δισεκατομμύρια την περίοδο 2011-50. Η ετήσια κατανάλωση ορυκτών, ορυκτών καυσίμων και βιομάζας αναμένεται να διπλασιαστεί μέχρι το 2050, φθάνοντας τα 140 εκατομμύρια τόνους. Αυτό είναι ένα αποτέλεσμα του συνδυασμού της αύξησης: του παγκόσμιου πληθυσμού, του διαθέσιμου εισοδήματος, της αυξανόμενης ποικιλίας διαθέσιμων προϊόντων αλλά και της ολοένα μικρότερης διάρκειας ζωής του προϊόντος (Αβανίδης, 2017).

Στο Σχήμα 1.3 παρουσιάζονται οι ευκαιρίες που δίνονται με την κυκλική οικονομικά στον τομέα των νέων επιχειρήσεων .

**Σχήμα 1.3:** Νέα Επιχειρηματικά μοντέλα για την κυκλική οικονομία (Πηγή: <https://www.accenture.com/us-en/insight-circular-advantage/innovative-business-models-value-growth.as>)



Η ορθολογική σχεδίαση και εφαρμογή της Κυκλικής Οικονομίας στην χώρα μας θα μπορούσε να δημιουργήσει, με την εκμετάλλευση των προβλεπόμενων και χρηματοδοτούμενων ευρωπαϊκών προγραμμάτων, της τρέχουσας περιόδου, νέες καινοτόμες και εξωστρεφείς επιχειρηματικές δραστηριότητες και νέες θέσεις εργασίας, όπως ήδη συμβαίνει σε επιμέρους χώρες της ΕΕ (π.χ. Αγγλία, Ολλανδία, Γερμανία). Σύμφωνα με τα επίσημα στοιχεία του νέου Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων, το 2011 παρήχθησαν στην χώρα μας 35 εκατομμύρια τόνοι αποβλήτων (κάθε είδους), ενώ το 2020 η κυβέρνηση προβλέπει να ξεπερνούν τα 39 εκατομμύρια. Η αξιοποίησή τους θα δημιουργεί νέες θέσεις εργασίας και θα παράγει εισόδημα.<sup>7</sup>

### 1.2.3. Οι αλλαγές που επιφέρει η κυκλική οικονομία

Οι αλλαγές που επιφέρει η κυκλική οικονομία αφορούν:

- τη διαχείριση και διαφύλαξη πολύτιμων πόρων.
- τη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας.

<sup>7</sup> <http://www.sfedona.gr>

- την απόδοση αξίας στα απόβλητα με τη νέα χρήση.
- τον καθορισμό επιμέρους μέτρα, καθώς και πρότυπα ποιότητας για τις δευτερογενείς πρώτες ύλες.

Στο μοντέλο της κυκλικής οικονομίας τα βιολογικά και τεχνικά μέρη κάθε προϊόντος θα πρέπει να είναι σχεδιασμένα για αποσυναρμολόγηση και επαναπροσδιορισμό της χρήσης τους. Τα βιολογικά μέρη είναι μη τοξικά και μπορούν απλά να κομποστοποιηθούν. Τα τεχνικά, πολυμερή, κράματα και άλλα τεχνητά υλικά, πρέπει να είναι σχεδιασμένα για να χρησιμοποιηθούν ξανά με τη μικρότερη δυνατή ενέργεια. Τα πολυποίκιλα συστήματα με πολλές συνδέσεις και κλίμακες είναι πιο ανθεκτικά απέναντι σε εξωτερικά πλήγματα, σε αντίθεση με τα συστήματα που είναι φτιαγμένα με βάση την αποδοτικότητα. Η ενέργεια πρέπει να προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές. Οι τιμές πρέπει να αντανακλούν το πραγματικό κόστος (Αβανίδης, 2017).

## **1.2. Από την γραμμική στην κυκλική οικονομία**

### **1.2.1. Γενικά**

Έως σήμερα η οικονομία λειτουργούσε με βάση ένα γραμμικό μοντέλο οικονομίας το οποίο συνοψίζεται στο τρίπτυχο «παίρνω- φτιάχνω- απορρίπτω», κατά το οποίο τα προϊόντα φτάνουν αναπόφευκτα στο τέλος της ζωής τους (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2014). Το μοντέλο αυτό δεν είναι βιώσιμο καθώς οδηγεί στην εξάντληση των φυσικών πόρων με την ανεξέλεγκτη χρήση τους. Παράλληλα η βιομηχανία και οι κυβερνήσεις αναγνωρίζουν ότι η συνεχόμενη αύξηση της παραγωγής απαιτεί ένα νέο βιομηχανικό μοντέλο λιγότερο εξαρτημένο από την εισροή πρωτογενούς ενέργειας και πρώτων υλών (Ellen MacArthur Foundation, 2014).

Μια κυκλική οικονομία προσφέρει ένα εναλλακτικό μοντέλο όπου η αξία των προϊόντων, των υλικών και των πόρων διατηρείται για όσο το δυνατόν περισσότερο και τα απόβλητα μειώνονται σημαντικά ή και εξαλείφονται. Εστιάζοντας στο «κλείσιμο των βρόγχων» μια κυκλική οικονομία είναι μια πρακτική λύση για να ζούμε στα πλανητικά σύνορα μας. Η μετάβαση στο μοντέλο της κυκλικής οικονομίας έχει ως απαραίτητη προϋπόθεση και τη δημιουργία των υποδομών για επαναχρησιμοποίηση, επισκευή και ανακύκλωση των υλικών και των προϊόντων. Αυτό που στη γραμμική οικονομία θεωρείται απόβλητο στην κυκλική οικονομία

μπορεί να μετατραπεί σε πόρο, δηλαδή πρώτη ύλη για την παραγωγή κάτι καινούριου (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2014).

Αυτό που συχνά ξεχνιέται είναι ότι η μετάβαση προς μια κυκλική οικονομία απαιτεί κοινωνική καινοτομία, όσο και τεχνολογική καινοτομία (και ίσως και περισσότερη). Η έκθεση "Κοινωνική Καινοτομία στις Πόλεις" του URBACT ορίζει την κοινωνική καινοτομία ως "καινοτόμες λύσεις, νέες μορφές οργάνωσης και νέες αλληλεπιδράσεις για την αντιμετώπιση κοινωνικών θεμάτων", με επίκεντρο τις "καινοτόμες λύσεις όσον αφορά τη διακυβέρνηση των πόλεων: νέες μορφές συνεργασίας Την τοπική διοίκηση, τους πολίτες και τους τοπικούς φορείς, οι οποίοι μπορούν να δημιουργήσουν πιο βιώσιμα, ανθεκτικά και ανοικτά συστήματα σε επίπεδο πόλεων».<sup>8</sup>

Εάν εφαρμοστεί με συνεκτικό τρόπο, μια κυκλική οικονομία μπορεί να ενισχύσει την κοινωνική συνοχή και να προωθήσει ισχυρές τοπικές και περιφερειακές οικονομίες με ισχυρή αλληλεγγύη. Η κυκλική οικονομία αποτελεί επίσης θέμα μιας από τις εταιρικές σχέσεις της ΕΕ για την αστική ατζέντα. Πρόκειται για μία από τις 4 νέες εταιρικές σχέσεις που εγκρίθηκαν τον Οκτώβριο του 2016 από τους Γενικούς Διευθυντές που είναι αρμόδιοι για τα αστικά θέματα. Με συντονιστή τον Δήμο του Όσλο (Νορβηγία) και τα κράτη μέλη, πόλεις, ΜΚΟ και άλλους βασικούς ενδιαφερόμενους, η εταιρική σχέση αναμένεται να ξεκινήσει τον Ιανουάριο του 2017. Ένα από τα 12 θέματα που περιλαμβάνονται στο σύμφωνο του Άμστερνταμ, η κυκλική οικονομία συνδέεται με τη διαχείριση των αποβλήτων, την κατανομή της οικονομίας και την αποδοτικότητα των πόρων. Η εταιρική σχέση θα καταβάλει προσπάθειες για την ανάπτυξη ενός σχεδίου δράσης για την επίτευξη καλύτερης ρύθμισης, καλύτερης χρηματοδότησης και καλύτερης γνώσης, με στόχο την αύξηση της επαναχρησιμοποίησης, επισκευής, ανακαίνισης και ανακύκλωσης των υπαρχόντων υλικών και προϊόντων για την προώθηση νέων ευκαιριών ανάπτυξης και απασχόλησης.<sup>9</sup>

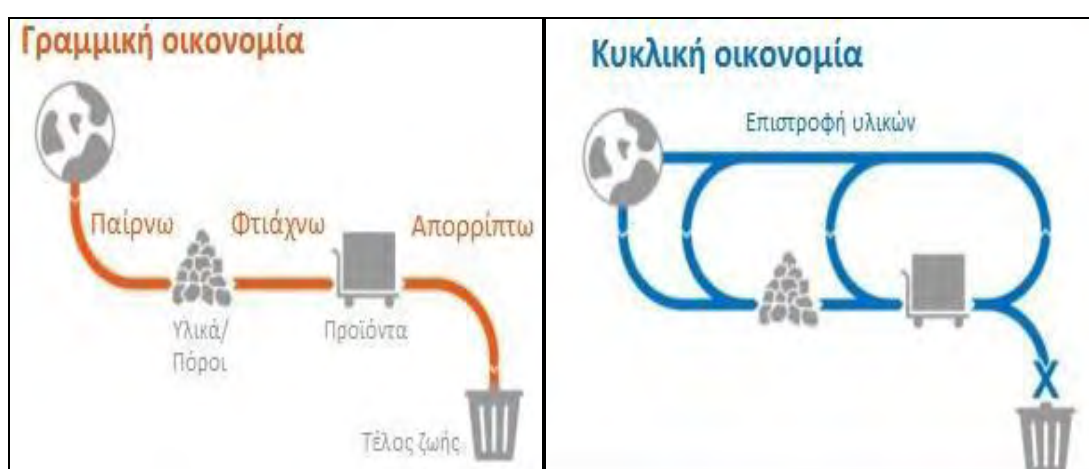
Η μετάβαση υποστηρίζεται και από ένα μεγάλο αριθμό πολιτών λόγω και της αύξησης των πολιτικών και των πρωτοβουλιών η κυκλική οικονομία δεν έχει

---

<sup>8</sup> <http://urbact.eu/circular-economy-another-buzzword-or-your-city%E2%80%99s-future>

<sup>9</sup> <http://urbact.eu/circular-economy-another-buzzword-or-your-city%E2%80%99s-future>

καθιερωθεί καθώς υφίστανται συγκεκριμένα πολιτικά, κοινωνικά, οικονομικά και τεχνολογικά εμπόδια στην ευρύτερη υλοποίηση και ανάληψή της. Για παράδειγμα οι εφοδιαστικές αλυσίδες που στηρίζεται έχουν στόχο την κατανάλωση, στερούνται ευαισθητοποίησης και γνώσης. Τα επιχειρηματικά μοντέλα και η τεχνολογία εστιάζουν σε ένα γραμμικό μοντέλο. Οι επενδύσεις στην καινοτομία παραμένουν ανεπαρκείς καθώς θεωρούνται επισφαλείς και πολύπλοκες. Η ζήτηση για αειφόρα προϊόντα παραμένει χαμηλή, οι τιμές δεν αντανακλούν το πραγματικό κόστος και η πολιτική για τη μετάβαση σε μια κυκλική οικονομία δεν είναι αρκετά ισχυρή και συνεπής <sup>10</sup> (Εικόνα 1.1.).



**Εικόνα 1.1:** Σχηματική παράσταση του γραμμικού και του κυκλικού μοντέλου οικονομίας (Αβανίδης, 2017)

Η κυκλική οικονομία αποτελεί πλέον πεδίο εφαρμοσμένης έρευνας και καινοτομίας προκειμένου να ενισχυθεί η ανταγωνιστικότητα της βιομηχανίας της ΕΕ και αναμένεται να δώσει σημαντικές λύσεις στους παραπάνω προβληματισμούς. Οι δημόσιες και ιδιωτικές επενδύσεις είναι θεμελιώδεις για την επίτευξη αυτού του στόχου. Το πρόγραμμα πλαίσιο "Horizon - Ορίζοντας 2020", το COSME, τα διαρθρωτικά και επενδυτικά ταμεία, το Ταμείο Στρατηγικών Επενδύσεων και άλλα προγράμματα της ΕΕ θα αποτελέσουν σημαντικά μέσα άμεσης στήριξης. Οι μικρομεσαίες επιχειρήσεις θα διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη μιας πιο κυκλικής οικονομίας ενώ παράλληλα η βιομηχανία με την ανάπτυξη νέων

<sup>10</sup> <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=CELEX:52016DC0381>

διεθνών προτύπων πρέπει άμεσα να στραφεί σε νέο συμβατό σχεδιασμό προϊόντων (industrial design) (Αβανίδης, 2017).

### 1.2.2. Βασικές Αρχές

Μια κυκλική οικονομία προσφέρει ένα εναλλακτικό μοντέλο όπου η αξία των προϊόντων, των υλικών και των πόρων διατηρείται για όσο το δυνατόν περισσότερο και τα απόβλητα μειώνονται σημαντικά ή και εξαλείφονται. Η μετάβαση προς μια κυκλική οικονομία επηρεάζει διάφορους τομείς πολιτικής, από την κινητικότητα, τη γεωργία, τη χρήση γης και τη διαχείριση των αποβλήτων έως την ανάπτυξη των επιχειρήσεων και την εκπαίδευση των καταναλωτών, όσον αφορά τους φορείς όλων των τομέων και τα επίπεδα διακυβέρνησης. Μια κυκλική οικονομία δεν είναι κάτι που κάθε ίδρυμα ή εταιρεία μπορεί να κάνει μόνη της. Από τη φύση της, η κυκλική οικονομία ενθαρρύνει τις συνδέσεις μεταξύ των μεμονωμένων ενδιαφερομένων και των τομέων.<sup>11</sup>

Αντιμέτωποι με τη συρρίκνωση των φυσικών πόρων, πρέπει να γνωρίζουμε ότι η συνήθης εργασία δεν αποτελεί πλέον επιλογή και ότι μια οικονομία που βασίζεται σε ένα γραμμικό μοντέλο απλώς δεν είναι πλέον βιώσιμη. Επομένως, η μετάβαση προς μια κυκλική οικονομία είναι αναγκαία, αλλά, όπως συμβαίνει με κάθε κρίση, αποτελεί επίσης μια μετασχηματιστική ευκαιρία που μπορεί να προσφέρει μακροπρόθεσμα οικονομικά, κοινωνικά και περιβαλλοντικά οφέλη καθώς αποτελεί ένα βιώσιμο σύστημα διαχείρισης των πόρων εφαρμόζοντας μια σειρά από μέτρα με δράσεις που αφορούν τον κύκλο των προϊόντων στηριζόμενο στις παρακάτω με βασικές αρχές<sup>12</sup>:

1. Σχεδιασμός για επαναχρησιμοποίηση
2. Ενίσχυση της ανθεκτικότητας μέσω της πολυμορφίας
3. Αξιοποίηση της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές
4. Υιοθέτηση συστημικής προσέγγισης

---

<sup>11</sup> <http://urbact.eu/circular-economy-another-buzzword-or-your-city%E2%80%99s-future>

<sup>12</sup> <http://thalis-es.gr/thalis-es.gr/images/finance/circle-economy.pdf>

## 5. Ανάπτυξη κοινών αξιών

Οι παραπάνω αρχές της κυκλικής οικονομίας μπορούν να εφαρμοστούν σε διαφορετικές κλίμακες: από υλικά έως προϊόντα, από μεμονωμένες αλυσίδες εφοδιασμού έως βιομηχανίες, από πόλεις έως εθνικές και διεθνικές οικονομίες. Προκειμένου να σχεδιαστεί μια κυκλική οικονομία σε οποιαδήποτε κλίμακα, απαιτείται μια προσέγγιση συστήματος για να περιγράψει και να αναλύσει την τρέχουσα κατάσταση και να μοντελοποιήσει και να εφαρμόσει τους απαιτούμενους μετασχηματισμούς.

Κυκλική οικονομία στην ευρωπαϊκή ατζέντα: το δυναμικό της κυκλικής οικονομίας αναγνωρίζεται από έναν αυξανόμενο αριθμό ευρωπαϊκών χωρών και περιφερειών, καθώς και από ευρωπαϊκούς θεσμούς. Τον Δεκέμβριο του 2015, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ενέκρινε το πακέτο κυκλικής οικονομίας με τη φιλοδοξία να προωθήσει την παγκόσμια ανταγωνιστικότητα, να προωθήσει τη βιώσιμη οικονομική ανάπτυξη και να δημιουργήσει νέες θέσεις εργασίας. Η δέσμη περιλαμβάνει νέα και αναθεωρημένη νομοθεσία με επίκεντρο την πρόληψη και τη διαχείριση των αποβλήτων, καθώς και σαφές χρονοδιάγραμμα δράσης και ειδικές οικονομικές δεσμεύσεις. Το πακέτο κυκλικής οικονομίας αναφέρεται σε πέντε τομείς προτεραιότητας που πρέπει να αντιμετωπιστούν με στοχοθετημένο τρόπο: τα πλαστικά, τα απόβλητα τροφίμων, οι κρίσιμες πρώτες ύλες, η κατασκευή και η κατεδάφιση, καθώς και η βιομάζα και τα βιολογικά προϊόντα.<sup>13</sup>

### 1.4. Βιώσιμη αστική ανάπτυξη και κατασκευές

#### 1.4.1. Γενικά

Η αστικοποίηση που έχει επέλθει τα τελευταία χρόνια έχει ως αποτέλεσμα ο μισός πληθυσμός της γης να ζει σε μεγάλες πόλεις. Το γεγονός αυτό δημιουργεί την ανάγκη για την κάλυψη των αναγκών αυτής της αστικοποίησης σε έργα υποδομής, μεταφοράς ανθρώπινου δυναμικού και φυσικών πόρων, ενέργειας και δεδομένων. Παράλληλα τα μεγάλα έργα υποδομής που ακολουθούν την αστικοποίηση δημιουργούν σημαντικά περιβαλλοντικά προβλήματα στο πολιτιστικό και ιστορικό

---

<sup>13</sup> <http://urbact.eu/circular-economy-another-buzzword-or-your-city%E2%80%99s-future>



περιβάλλον, στους ανθρώπινους πληθυσμούς, και στην κοινωνική και οικονομική ζωή (Γιαννικοπούλου, 2014).

Η παγκόσμια οικονομική ανάπτυξη και ο συνεχώς αυξανόμενος ρυθμός του πληθυσμού δημιουργεί και αυξημένες ανάγκες όσον αφορά τις απαιτήσεις σε φυσικούς πόρους με αποτέλεσμα η χρήση των πόρων να υπερβαίνει την ικανότητα των οικοσυστημάτων να αναγεννηθούν. Το αποτέλεσμα αφενός είναι η αδυναμία του συστήματος να καλύψει τις ανάγκες και αφετέρου να δημιουργούνται αυξανόμενοι ρύποι με την υποβάθμιση του περιβάλλοντος.

Η κατασκευαστική δραστηριότητα θεωρείται ένας από τους βασικούς δείκτες της ανάπτυξης και της ευημερίας στις δυτικές χώρες. Επίσης η κατασκευαστική βιομηχανία συμβάλλει στη συνολική κοινωνικοοικονομική ανάπτυξη της κάθε χώρας (Dania, Kehinde, & Bala,.,

Η αειφόρος κατασκευή είναι μια ενοποιητική και ολιστική διαδικασία κατασκευής, η οποία αποσκοπεί στην αποκατάσταση και διατήρηση της αρμονίας μεταξύ του φυσικού και του δομημένου περιβάλλοντος και της δημιουργίας οικισμών που επιβεβαιώνουν την ανθρώπινη αξιοπρέπεια και την ενθάρρυνση της οικονομικής δικαιοσύνης. (Yuan, 2011) .

Όμως μέχρι σήμερα οι κατασκευαστικές δραστηριότητες, ενδιαφέρονται κυρίως για τις οικονομικές επιδόσεις, ενώ οι περιβαλλοντικές και κοινωνικές είναι χαμηλότερης προτεραιότητας. Αυτό αποδεικνύεται από το γεγονός που παρατηρείται ότι η ρύπανση του περιβάλλοντος από τις κατασκευές είναι πολύ μεγάλη παγκοσμίως. Η κατασκευαστική βιομηχανία χρησιμοποιεί σε σημαντικό μέρος τους φυσικούς μη ανανεώσιμους πόρους με αποτέλεσμα να ευθύνεται για τις πιο σοβαρές τοπικές και παγκόσμιες περιβαλλοντικές αλλαγές, την ρύπανση του περιβάλλοντος καθώς και για την εξάντληση των πόρων. Επομένως ο κατασκευαστικός τομέας είναι ζωτικής σημασίας προς την αειφορία. και την βιώσιμη ανάπτυξη.

### **1.4.2. Βιώσιμες κατασκευές**

Η βιωσιμότητα στις κατασκευές μέχρι σήμερα αφορούσε συνήθως τα τεχνικά θέματα και συνήθως εξαρτάται από τις συνθήκες και το επίπεδο ανάπτυξης της κάθε χώρας. Στις ανεπτυγμένες χώρες η βιωσιμότητα σχετίζεται με την αναβάθμιση των υπαρχόντων, την ανάπτυξη και την εφαρμογή των νέων τεχνολογιών ενώ στις λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες η βιωσιμότητα σχετίζεται με οικονομικούς και κοινωνικούς παράγοντες. Σήμερα η βιωσιμότητα σχετίζεται με τα τεχνικά, περιβαλλοντικά, οικονομικά, πολιτιστικά και κοινωνικά προβλήματα στον τομέα των κατασκευών (Γιαννικοπούλου, 2014).

Η Agenda '21 αναφέρεται στην εφαρμογή των αρχών της βιωσιμότητας στον κατασκευαστικό τομέα και είναι το σημείο αναφοράς ανάμεσα στις διακηρύξεις της βιωσιμότητας όπως είναι η έκθεση Brundtland και της εφαρμογής τους σε πιο συγκεκριμένο τοπικό επίπεδο κάθε χώρας.

Οι βασικοί άξονες για την βιωσιμότητα των κατασκευών είναι:

- Το Μάνατζμεντ με ένα πλήθος αλληλοεξαρτώμενων παραγόντων, κοινωνικούς, νομικούς, οικονομικούς, πολιτικούς και πολιτιστικούς και αφορούν όλα τα στάδια του κύκλου ζωής των κτιρίων από τον σχεδιασμό, την λειτουργία και την κατεδάφιση.
- Τα υλικά κατασκευής και το κτίριο με τις δυνατότητες για ανακύκλωση και επανάχρηση
- Η εξοικονόμηση ενέργειας και του προσδόκιμου ζωής
- Η σχέση με το αστικό περιβάλλον
- Η αντιμετώπιση των κοινωνικών ζητημάτων για μείωση της φτώχειας, την δημιουργία θέσεων εργασίας κλπ.
- Η βιωσιμότητα των κατασκευών πρέπει να αφορά όλους τους εμπλεκόμενους φορείς που σχετίζονται με την οικοδομική δραστηριότητα όπως είναι οι επαγγελματίες στον κατασκευαστικό τομέα αλλά και τις αρμόδιες αρχές.

### **1.4.3. Βιώσιμη διαχείριση των φυσικών πόρων & απορριμμάτων**

Η Βιώσιμη διαχείριση των φυσικών πόρων αφορά τους φυσικούς πόρους, τις πολιτικές και τα συστήματα διακυβέρνησης σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό

επίπεδο. Η συνεκτίμηση των φυσικών ορίων του χώρου σε συνάρτηση με τη διαθεσιμότητα των φυσικών πόρων, την προσαρμογή των διοικητικών δομών, την αναθεώρηση του θεσμικού και επιχειρησιακού πλαισίου για την επαναξιολόγηση των αναπτυξιακών προτεραιοτήτων αποτελούν την αναγκαιότητα για την προώθηση της ολοκληρωμένης διαχείρισης.

Για την επίτευξη της αειφόρου ανάπτυξης θα πρέπει να ικανοποιούνται οι εξής στόχοι: α) η εκμετάλλευση των φυσικών πόρων δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τη δυνατότητα ανανέωσή τους β) θα πρέπει να επιδιώκεται ελαχιστοποίηση της χρήσης των εξαντλήσιμων φυσικών πόρων και προσπάθεια αντικατάστασής τους με ανανεώσιμους γ) η εναπόθεση αποβλήτων στο περιβάλλον δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τη δυνατότητα απορρόφησης τους (Λαδιάς, 2013).

Η συνετή χρήση των φυσικών πόρων αποτελεί επιτακτική ανάγκη και ως προτεραιότητα για όλους μας. Στόχος της διαχείρισης των φυσικών πόρων είναι να προστατεύσουμε την ποσότητα και την ποιότητά τους. Η σωστή διαχείριση των φυσικών πόρων, του ανθρώπινου δυναμικού, και η δίκαιη κατανομή του παραγόμενου πλούτου είναι το άλφα και το ωμέγα για την οικονομία και την ποιότητα ζωής κάθε χώρας και περιοχής.

Στον τομέα των κατασκευών σε κάθε χώρα ανάλογα με το βαθμό της οικονομικής ανάπτυξης ορίζεται και η έννοια των Βιώσιμων Κατασκευών (Sustainable Construction). Οι ανεπτυγμένες χώρες έχουν συνδυάσει τις βιώσιμες κατασκευές με την αναβάθμιση των υπαρχόντων με την εφαρμογή των νέων τεχνολογιών. Οι λιγότερο ανεπτυγμένες ή αναπτυσσόμενες στοχεύουν περισσότερο στην οικονομική βιωσιμότητα και στην κοινωνική ισοκατανομή. Η έννοια της βιωσιμότητας των κατασκευών εξελίσσεται καθώς αρχικά αφορούσε τεχνικά θέματα τα οποία αναφέρονταν στο είδος των υλικών και την εξοικονόμηση ενέργειας όπως και την μείωση των γενικότερων επιπτώσεων στο περιβάλλον ενώ σήμερα έχει αναφορές σε κοινωνικά και πολιτιστικά προβλήματα που συνδέονται με τις κατασκευές. Η βιώσιμη διαχείριση με όρους κυκλικής οικονομίας περιλαμβάνει τον τρόπο που έχει ιεραρχήσει η ΕΕ τα απόβλητα καθώς και τις αναθεωρημένες νομοθετικές προτάσεις. Πιο συγκεκριμένα η παραπάνω πολιτική περιλαμβάνει:

- Μακροπρόθεσμους στόχους για την ανακύκλωση αστικών απορριμμάτων και απορριμμάτων συσκευασίας και τη μείωση της υγειονομικής ταφής

- Διατάξεις που προωθούν την ευρύτερη χρήση οικονομικών εργαλείων
- Γενικές απαιτήσεις για τα συστήματα διευρυμένης ευθύνης των παραγωγών
- Απλούστευση και εναρμόνιση των ορισμών και των μεθόδων υπολογισμού

#### **1.4.4. Οικοδομική δραστηριότητα και περιβαλλοντικά προβλήματα**

Η τάση του ανθρώπου να καλύψει τις ανάγκες του για στέγαση αποτελεί μια διαχρονική έννοια. Ο όρος της ανακύκλωσης είναι σχετικά καινούριος διότι παλαιότερα η ανακύκλωση δεν ήταν απαραίτητη: τα απόβλητα από την κατασκευή και την κατεδάφιση προέρχονταν από φυσικά υλικά όπως από λάσπη, άχυρο, πέτρα, πυλό και είτε συνέθεταν ένα υπόστρωμα πάνω στο οποίο χτίζονταν οι νέες πόλεις είτε απορροφούνταν από το περιβάλλον λόγω της φύσης των υλικών ( Αναστασοπούλου, Βασιλείου, Καραλής, ).

Άλλωστε, τα οικοδομικά υλικά ανέκαθεν αποτελούσαν έναν οδηγό και ένα βοήθημα για τον εκάστοτε πολιτισμό έτσι ώστε να χτίσει το καινούριο του σπίτι χρησιμοποιώντας κολώνες πέτρες κ.α. Ως εκ τούτου με το πέρασμα των αιώνων τα οικοδομικά απόβλητα είτε θάβονταν είτε τα εκμεταλλεύονταν μελλοντικοί πολιτισμοί με αποτέλεσμα ποσοτικά να είναι μηδαμινά.

Σήμερα στον κατασκευαστικό κλάδο παρατηρούνται τεράστιες διαφορές σε σχέση με το παρελθόν ως προς την κατασκευή και το είδος των υλικών έχοντας ως αποτέλεσμα να δημιουργούνται προβλήματα σε σχέση με την εξόρυξη των πρώτων υλών, στην επεξεργασία των υλικών διογκώνοντας το περιβαλλοντικό πρόβλημα, καθώς και την δημιουργία μεγάλων ποσοτήτων αποβλήτων. Εξαιτίας της μεγάλης ποσότητας παραγόμενων αποβλήτων τα οποία εναποτίθενται σε ανεξέλεγκτες χωματερές στους δρόμους ακόμα και στην θάλασσα προκαλείται, τεράστια περιβαλλοντική καταστροφή.

Ο κύκλος της οικοδομικής δραστηριότητας, ο οποίος συνδέεται με περιβαλλοντικά προβλήματα περιλαμβάνει τέσσερα στάδια :

- την παραγωγή οικοδομικών υλικών
- την κατασκευή του κτιρίου
- την χρήση του κτιρίου
- την κατεδάφιση του κτιρίου

Ένα καλά προγραμματισμένο έργο θα συνεχίσει να παρέχει αξία και να ανταποκρίνεται στις ανάγκες των χρηστών καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής του και θα συμβάλλει θετικά στο περιβάλλον στο οποίο βρίσκεται με ένα ευρύ φάσμα κοινωνικών και οικονομικών οφελών (Αναστασοπούλου, Βασιλείου, Κάραλης, 2012)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### 2.1. Οοκοδομική δραστηριότητα & Κύκλος Ζωής

#### 2.1.1. Γενικά

Με την Ανάλυση Κύκλου Ζωής γίνεται η τεχνική εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιβαρύνσεων που συνδέονται με κάποιο προϊόν, διεργασία ή δραστηριότητα. Με την εξάντληση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας συνδέεται άμεσα και η ποιότητα, η διαθεσιμότητα, και η δυνατότητα για επαναχρησιμοποίηση των οικοδομικών υλικών. Όσο εξαντλούνται αποτελεί κρίσιμο παράγοντα και η επιλογή για επαναχρησιμοποίηση των οικοδομικών υλικών ( Κορωναίος, 2005 ).

Ο κύκλος της οικοδομικής δραστηριότητας (Κωνσταντοπούλου, 2015) στη διάρκεια του οποίου εμφανίζονται οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις αποτελείται από τα εξής στάδια:

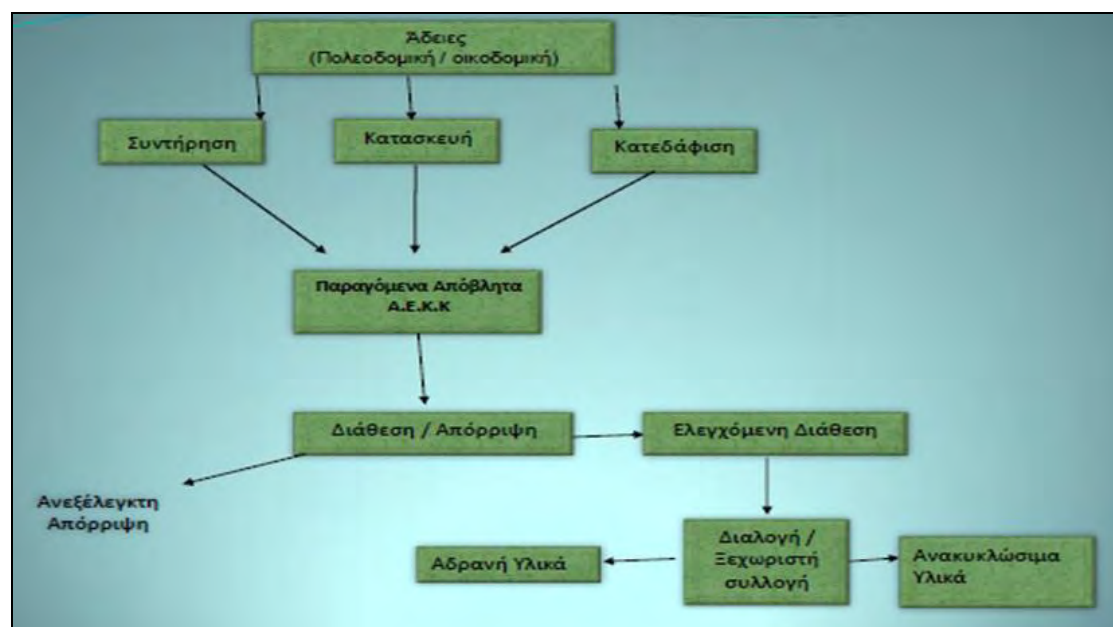
1. Παραγωγή οικοδομικών υλικών.
  - Λήψη πρώτων υλών από το φυσικό περιβάλλον
  - Μεταφορά πρώτων υλών στη θέση επεξεργασίας
  - Επεξεργασία πρώτων υλών – Βιομηχανική παραγωγή οικοδομικών υλικών
  - Αποθήκευση και εμπορία οικοδομικών υλικών
2. Κατασκευή κτιρίου.
  - Μεταφορά υλικών
  - Οικοδόμηση
3. Χρήση Κτιρίου
  - Κατανάλωση Ενέργειας
  - Κατανάλωση νερού
  - Συντήρηση
4. Κατεδάφιση Κτιρίου
  - Κατεδάφιση
  - Μεταφορά υλικών
  - Απόρριψη υλικών στο περιβάλλον

Η έλλειψη και ο σχεδιασμός μιας ολοκληρωμένης πολιτικής ανακύκλωσης δημιουργεί περιβαλλοντικές επιπτώσεις, για το λόγο ότι ένας μεγάλος όγκος από τα προϊόντα οικοδομών, μετατρέπονται σε οικοδομικά απορρίμματα και αποτελούν ένα μεγάλο μέρος των αποβλήτων των αστικών περιοχών.

Για την αντιμετώπιση του προβλήματος δεν έχει ολοκληρωθεί η σχετική νομοθεσία, καθώς επίσης δεν υπάρχει συνεργασία ανάμεσα στην πολιτεία, τις κατασκευαστικές εταιρείες, την τοπική αυτοδιοίκηση και περιφερειακή αυτοδιοίκηση, και όλους τους δυνητικά εμπλεκόμενους φορείς του ιδιωτικού, του δημοσίου και του ευρύτερου δημόσιου τομέα (Περιφέρεια, Δήμοι, ΤΑΙΠΕΔ/ΚΕΔ, κοινωνικές οργανώσεις, κ.α.,) όπου η εκμετάλλευση των απορριμμάτων αυτών εκτιμάται ότι μπορεί να συμβάλει στην περιβαλλοντική βελτίωση, αλλά και στη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας.

Η επαναχρησιμοποίηση συμβάλλει στην αύξηση του χρόνου ζωής των υλικών και των τελικών χώρων διάθεσης των απορριμμάτων καθώς και στην πλήρη αξιοποίηση του διαθέσιμου όγκου τους. Τα στάδια του κύκλου του οικοδομικού έργου παρουσιάζονται στο (Σχήμα 2.1.).

**Σχήμα 2.1.:** ΑΕΚΚ-Στάδια κύκλου οικοδομικού έργου (Πηγή: Μουρακάκος, ΣΣΕΔ ΑΕΚΚ Ανακύκλωση αδρανών Νότιας Ελλάδας)



### 2.1.2. Ο κύκλος ζωής των οικοδομικών υλικών

Ο κύκλος ζωής του προϊόντος περιλαμβάνει την χρονική περίοδο από την εισαγωγή του προϊόντος στην αγορά μέχρι και την απόσυρσή του από αυτήν. Ο κύκλος ζωής ενός οικοδομικού/δομικού υλικού (Εικόνα 2.1.) περιλαμβάνει τα παρακάτω στάδια:

- Συλλογή-εξόρυξη πρώτων υλών
- Βιομηχανική παραγωγή-επεξεργασία
- Μεταφορά και τοποθέτηση στην κατασκευή
- Χρήση στην κατασκευή
- Κατεδάφιση
- Επανάχρηση, ανακύκλωση, βιοδιάσπαση (Κωνσταντοπούλου, 2015)



**Εικόνα 2.1. :** Κύκλος ζωής οικοδομικού υλικού ( Πηγή: Α. Γ. Κορωναίος, Γ. Φ. Σαργέντης, 2005)

Η κυκλική οικονομία θεωρείται ως ένα βιώσιμο σύστημα αποκατάστασης πόρων που έχει σχεδιαστεί με έμπνευση από τους κύκλους της φύσης. Εντός του κύκλου δεν σπαταλιέται τίποτα, η επαναχρησιμοποίηση προϊόντων γίνεται συνήθης πρακτική και ο ίδιος ο σχεδιασμός των προϊόντων γίνεται με γνώμονα τη βιωσιμότητα. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή με την Στρατηγική της Κυκλικής Οικονομίας στοχεύει σε κάθε έναν από τους κρίκους της αλυσίδας αξίας των προϊόντων που κυκλοφορούν στο εμπόριο: από τον σχεδιασμό ως την κατανάλωση και την επισκευή, καθώς επίσης



στην ανακατασκευή, τη διαχείριση των αποβλήτων και την επιστροφή δευτερευόντων πρώτων υλών στον οικονομικό κύκλο.

Τα οικοδομικά υλικά, η ποιότητά τους, η διαθεσιμότητά τους, η επάρκεια των πόρων από τους οποίους προέρχονται, η ενέργεια που απαιτείται για την παραγωγή τους και γενικά οι πληροφορίες που αφορούν τον κύκλο ζωής τους αποτελούν και την κρίσιμη παράμετρο για το περιβάλλον και τις βιώσιμες κατασκευές. Επίσης σημαντικό στοιχείο είναι η τοξικότητά, η αντοχή τους στο χρόνο και η διάρκεια ζωής τους καθώς επηρεάζουν τις ανάγκες συντήρησης καθώς και τη δυνατότητά τους για επαναχρησιμοποίηση ή ανακύκλωση. (Δημούδη, 2016)

### **2.1.3. Αξιολόγηση του κύκλου ζωής των οικοδομικών υλικών**

Η αξιολόγηση μέχρι τώρα αφορούσε το κατασκευαστικό κόστος, το χρόνο κατασκευής και την ποιότητα κατασκευής. Τελευταία η αξιολόγηση έχει επεκταθεί και ενσωματώνει και τη βιώσιμη απόδοση του έργου. Για την επίτευξη της αειφόρου ανάπτυξης, οι παράγοντες που επηρεάζουν τη βιώσιμη απόδοση του έργου μπορούν να εντοπιστούν εξετάζοντας τα χαρακτηριστικά τα οποία συνεισφέρει ένα κατασκευαστικό έργο στην επίτευξη της αειφόρου ανάπτυξης. Σύμφωνα με τη γενική αρχή της αειφόρου ανάπτυξης, υπάρχουν τρεις παράγοντες για τη βιώσιμη ανάπτυξη, αυτοί είναι η βιωσιμότητα της οικονομικής ανάπτυξης, η βιωσιμότητα της κοινωνικής ανάπτυξης, και η βιωσιμότητα της περιβαλλοντικής ανάπτυξης. (Shen, Wu, Chan, & Hao, 2005).

Στη συνέχεια γίνεται μια σύντομη επισκόπηση των προσεγγίσεων αυτών που εξετάζουν την οικονομική, περιβαλλοντική και κοινωνική επίδοση (Παλαντά, 2016).

#### **- Οικονομική Αξιολόγηση**

Τα οικονομικά οφέλη από την ελαχιστοποίηση επαναχρησιμοποίηση και την ανακύκλωση των αποβλήτων είναι πολλά. Συνήθως περιλαμβάνουν την πώληση των συγκεκριμένων αποβλήτων και την απομάκρυνση από το χώρο των άλλων αποβλήτων χωρίς χρέωση ή με μειωμένο κόστος, με επακόλουθη μείωση των τελών για τα υλικά που πρέπει να οδηγηθούν σε χώρους υγειονομικής ταφής. Οι προσεγγίσεις που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση της οικονομικής επίδοσης της διαχείρισης των αποβλήτων ως επί το πλείστον επικεντρώνονται στην ανάλυση

κόστους-οφέλους. Η αξιολόγηση αυτή είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για την κατανόηση του κόστους και του οφέλους όλων των δραστηριοτήτων που σχετίζονται με τα CDW καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής των κατασκευαστικών έργων. το Σκανδιναβικό Συμβούλιο Υπουργών (Yuan, 2011) έχει εκδώσει έναν πρακτικό οδηγό για την ανάλυση κόστους-οφέλους για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων

- Περιβαλλοντική Αξιολόγηση

Η αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιδόσεων είναι μια διαδικασία στην οποία παρέχονται πληροφορίες για τις πιθανές επιπτώσεις από την διαχείριση των αποβλήτων στο περιβάλλον. Οι τυπικές προσεγγίσεις που έχουν υιοθετηθεί για την αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιδόσεων περιλαμβάνουν την εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, ΕΠΕ (environmental impact assessment, EIA), τη στρατηγική περιβαλλοντική εκτίμηση, ΣΠΕ (strategic environmental assessment, SEA) και την αξιολόγηση του κύκλου ζωής, ΑΚΖ (lifecycle assessment, LCA) (Yuan, 2011)<sup>14</sup>

- Κοινωνική Αξιολόγηση

Η Διεθνής Ένωση για την Εκτίμηση των Επιπτώσεων (International Association for Impact Assessment, IAIA) παρέχει έναν ορισμό για την αξιολόγηση του κοινωνικού αντίκτυπου. Σύμφωνα με τον ορισμό αυτό ο κοινωνικός αντίκτυπος περιλαμβάνει τις διαδικασίες της ανάλυσης, της παρακολούθησης και της διαχείρισης των αναμενόμενων και ακούσιων κοινωνικών συνεπειών, τόσο θετικές όσο και αρνητικές, των σχεδιαζόμενων παρεμβάσεων (πολιτικές, προγράμματα, πλάνο, σχέδια) και όλες

---

<sup>14</sup> Η ΕΠΕ((environmental impact assessment, EIA) είναι μια εκτίμηση των πιθανών θετικών και αρνητικών επιπτώσεων που μπορεί να έχουν οι δραστηριότητες της διαχείρισης των αποβλήτων στο περιβάλλον.

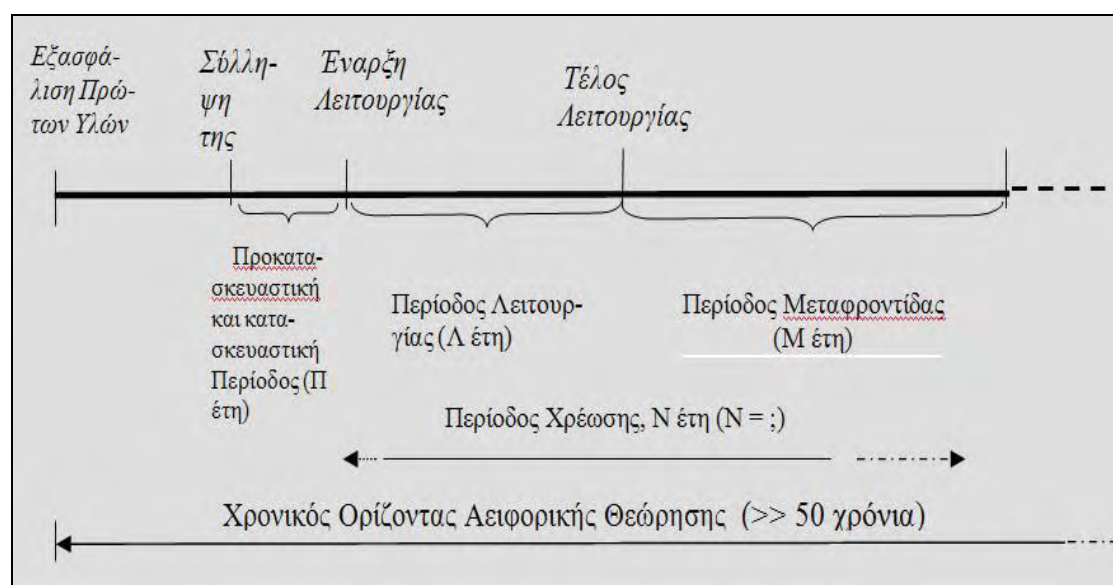
Η ΣΠΕ((strategic environmental assessment, SEA) εισήγαγε τη μέθοδο που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί σε προγενέστερο στάδιο της διαδικασίας λήψης αποφάσεων, σε ένα πιο στρατηγικό επίπεδο.

Η ΑΚΖ (lifecycle assessment, LCA) είναι μια μέθοδος για την εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και των πόρων που χρησιμοποιούνται σε όλη τη διαδικασία διαχείρισης των αποβλήτων από την απόκτηση των πρώτων υλών μέχρι την παραγωγή, χρήση και διάθεση. Η ΑΚΖ σύμφωνα με το ISO, 2006 γενικά πραγματοποιείται μετά από τέσσερα βήματα: τον καθορισμό του στόχου και του πεδίου εφαρμογής, την ανάλυση των αποθεμάτων, την αξιολόγηση των επιπτώσεων του κύκλου ζωής, και την ερμηνεία των ευρημάτων.

τις διαδικασίες κοινωνικής αλλαγής που επικαλείται η εν λόγω παρέμβαση. Πρωταρχικός σκοπός του είναι να επιτευχθεί ένα πιο βιώσιμο και δίκαιο βιοφυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον (Yuan, 2011). Η έρευνα σχετικά με την αξιολόγηση της κοινωνικής απόδοσης της διαχείρισης των αποβλήτων λαμβάνει πολύ λιγότερη προσοχή σε σχέση με την οικονομική και τη περιβαλλοντική.

Σε κάθε τεχνικό έργο διακρίνουμε τον εσωτερικό και τον εξωτερικό κύκλο ζωής (Σχήμα 2.2). Ο εσωτερικός κύκλος αρχίζει με τη σύλληψη της ιδέας για το έργο και κλείνει με το τέλος της λειτουργίας του κατασκευάσματος. Ο εξωτερικός αρχίζει με την απόληψη των πρώτων υλών για τα χρησιμοποιούμενα υλικά από τη φύση και τελειώνει με την απορρόφηση των υπολειμμάτων του και των πάσης φύσεως επιπτώσεων του από το περιβάλλον και την κοινωνία.

**Σχήμα 2.2.** Χρονικός Ορίζοντας Ανάλυσης Τεχνικών Συστημάτων (Παναγιωτακόπουλος, 2017)



Η διαδικασία της αξιολόγησης περιλαμβάνει τέσσερα βασικά στάδια (Joint Research Center, 2011):

1. Τον καθορισμό του στόχου και του πλαισίου της μελέτης.
2. Την συλλογή δεδομένων και την κατασκευή ενός μοντέλου που αφορά τον κύκλο ζωής του προϊόντος συμπεριλαμβάνοντας όλες τις περιβαλλοντικές εισροές και

εκροές. Η διαδικασία αυτή καλείται και απογραφή κύκλου ζωής (Life Cycle Inventory - LCI).

3. Την ανάλυση των επιπτώσεων του κύκλου ζωής (Life Cycle Impact Assessment - LCIA).

4. Την ερμηνεία της μελέτης. Η ερμηνεία της μελέτης, αποτυπώνεται και στο σχήμα 2.3. και διεξάγεται καθ' όλη τη διάρκεια της ανάλυσης, προκειμένου να αποφεύγονται πιθανές παρεκκλίσεις από την πραγματικότητα.

**Σχήμα 2.3:** Μεθοδολογία Ανάλυσης Κύκλου Ζωής (Αβραμίδης, 2005)



Η κύρια τεχνική που χρησιμοποιείται στην ανάλυση κύκλου ζωής είναι εκείνη της προσομοίωσης ή μοντελοποίησης. Για κάθε διαδικασία, συγκεντρώνονται όλες οι σχετικές εισροές και εκροές και το αποτέλεσμα είναι συνήθως ένας μακροσκελής κατάλογος των παραμέτρων αυτών που είναι συχνά δύσκολο να ερμηνευθεί (Ekvall et al., 2007).

Η σκοπία της ανάλυσης ερμηνεύει την ανάγκη που αναμένεται να ικανοποιηθεί δια μέσου μιας πολιτικής ή ενός τεχνικού συστήματος (γιατί το κάνουμε;). Ως εκ τούτου επηρεάζει την ακριβή περιγραφή του στόχου (τι κάνουμε;), τα κριτήρια αξιολόγησης της επίδοσης του συστήματος (πως θα ξέρουμε ότι το κάναμε σωστά;) και το πλαίσιο (το πλάτος και το βάθος) της ανάλυσης.

Αναφορικά με την αξιολόγηση ως προς την αειφορική επίδοση, η σκοπιά καθορίζει το ποιες επιπτώσεις θα ληφθούν υπόψη και για ποιο χρονικό ορίζοντα. Σε συστημική ορολογία, πρόκειται για προσδιορισμό των ορίων του συστήματος αναφοράς: χρονικών, φυσικών, γεωγραφικών, κοινωνικών, διοικητικών, κ.λπ.). Διαφοροποίηση της σκοπιάς μπορεί να σηματοδοτεί διαφορετική εκτίμηση του βαθμού συμβολής ενός έργου στην αειφορία (Παναγιωτακόπουλος, 2008).

Όσον αφορά στην αξιολόγηση του έργου οι συνήθεις σκοπιές είναι:

- του ιδιώτη επενδυτή ο οποίος επιδιώκει κυρίως την μέγιστη απόδοση έως το τέλος του έργου.
- του φορέα ιδιοκτησίας ή διαχείρισης του έργου που ενδιαφέρεται για την οικονομική βιωσιμότητα με ελάχιστη αναφορά στις απαιτήσεις της νομοθεσίας.
- της τοπικής κοινωνίας, η οποία ενδιαφέρεται για το σύνολο των παραμέτρων του έργου όπως οικονομικές επιπτώσεις (π.χ. δημιουργία θέσεων εργασίας ή εσόδων) όσο και για τις επιπτώσεις στην κοινωνία και το περιβάλλον.
- της χώρας ή της Ευρωπαϊκής Ένωσης, που έχει σαν χρονικό ορίζοντα του έργου πάνω από δύο γενιές και επομένως έχει ενδιαφέρον για όλες τις παραμέτρους (οικονομικές, κοινωνικές, περιβαλλοντικές)

#### **2.1.4. Μεθοδολογία Ανάλυση του Κύκλου Ζωής (AKZ)**

Η Ανάλυση του Κύκλου Ζωής (AKZ) βασίζεται στη μεθοδολογία ISO 14040-44, 2006, και χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο για τον προσδιορισμό των στρατηγικών που θα βελτιώσουν τις περιβαλλοντικές επιδόσεις των συστημάτων διαχείρισης των αποβλήτων. Η εφαρμογή της μεθοδολογίας ISO 14040-44, 2006, για την αξιολόγηση της περιβαλλοντικής συμπεριφοράς των εναλλακτικών σεναρίων για τη διαχείριση των αποβλήτων από κατασκευές και κατεδαφίσεις ξεκίνησε στα τέλη της δεκαετίας του '90 και έκτοτε η χρήση της έχει αυξηθεί (Παλαντά, 2016)

Σε ένα τυπικό χαρακτηρισμό, ο κύκλος ζωής ενός έργου κατασκευής χωρίζεται σε πέντε στάδια, τα οποία είναι το στάδιο της έναρξης, το στάδιο της κατασκευής, το στάδιο της προμήθειας (commission), το στάδιο λειτουργίας, και το στάδιο κατεδάφισης. (Shen, Wu, Chan, & Hao, 2005).

Τα εργαλεία αξιολόγησης κύκλου ζωής για κτίρια απευθύνονται σε σχεδιαστές και ερευνητές και έχουν αναπτυχθεί με σκοπό την ανάλυση του κόστους του κύκλου ζωής των κτιρίων. Τα στάδια του κύκλου ζωής των κτιρίων περιλαμβάνουν τα πρωτογενή υλικά κατασκευής, τις μεταφορές, τη χρησιμοποίηση και λειτουργία, καθώς και το τέλος του κύκλου ζωής τους. Τα τέσσερα (4) πιο διαδεδομένα εργαλεία αξιολόγησης κύκλου ζωής όσον αφορά στα κτίρια είναι (Pérez-Lombard et al., 2008):

- BEES
- ATHENA EcoCalculator
- ATHENA Impact Estimator
- SimaPro

Στον Πίνακα 2.1. συνοψίζονται τα κυριότερα χαρακτηριστικά και λειτουργίες που διαθέτουν τα τέσσερα προαναφερθέντα εργαλεία. Γίνεται κατανοητό ότι καθένα από αυτά τα εργαλεία διαθέτει διαφορετικά επίπεδα λειτουργικότητας και εφαρμοσιμότητας, καθώς και αναλυτικής προσέγγισης για την κατασκευή του μοντέλου AKZ. Παρόλο που το SimaPro ταξινομείται ως το πιο περίπλοκο και πολυσύνθετο εργαλείο από τα τέσσερα προαναφερθέντα, εντούτοις διαθέτει την ευκαμψία που απαιτείται για την αντιμετώπιση σύνθετων κτιριακών μοντέλων. (SimaPro UK, 2012).

**Πίνακας 2.1:** Σύνοψη ιδιοτήτων τεσσάρων εργαλείων AKZ (Han et al., 2011)

LCA 10015	SimaPro	BEES	ATHENA EcoCalculator	ATHENA Impact Estimator
Development organization	PRé Consultants (Netherlands)	EPA (US)	ATHENA (Canada)	ATHENA (Canada)
Analysis level	Variable	Product	Assembly	Building
Program complexity	high	low	low	medium
Model flexibility	high	low	low	medium
Detail coverage	high	low	low	medium
Process contribution analysis	Y	N	N	Y
Energy consumption	Y	Y	N	N
Environmental impact	Y	Y	Y	Y
Economic costs	Y	Y	N	Y
Overall performance	Y	Y	N	N

## 2.2. Ανακύκλωση οικοδομικών υλικών

### 2.2.1. Γενικά

Η οικοδομική δραστηριότητα είναι μία από τις βασικότερες ανάγκες αλλά και εκφράσεις του ανθρώπινου πολιτισμού. Παλαιότερα η ανακύκλωση δεν αποτελούσε πρόβλημα: η μαζική κατεδάφιση κτιρίων στις πόλεις μετά από πολιορκίες ή σεισμούς παραδείγματος χάριν, συχνά προσέθεταν άλλο ένα υπόστρωμα στην αρχαιολογία της πόλης και απλά τα νέα σπίτια χτίζονταν πάνω στα ερείπια των παλιών. Άλλοτε τα υλικά ήταν τόσο φυσικά (όπως από λάσπη, άχυρο, πέτρα, πυλό) που κατά την κατεδάφισή τους απλά επέστρεφαν στη φύση. Άλλοτε πάλι τα υλικά περνούσαν από τον ένα πολιτισμό στον άλλο, με τρόπο που δεν άφηναν απόβλητα: ο ένας πολιτισμός έπαιρνε τα υλικά του προηγούμενου – κολώνες, λαξευμένες πέτρες, κα. - για να χτίσει τα μνημεία και τα σπίτια του. Έτσι με την πάροδο των χρόνων, και παρόλη την εκτεταμένη οικοδομική δραστηριότητα των εκάστοτε πολιτισμών, τα απόβλητα της οικοδομής ήταν ελάχιστα.<sup>15</sup>

Σήμερα το μεγαλύτερο μέρος των οικοδομικών αποβλήτων καταλήγουν ανεξέλεγκτα στο περιβάλλον (χωματερές, δάση, δρόμους ή και στη θάλασσα) ως αποτέλεσμα της αλλαγής του είδους του υλικού, του τρόπου εξόρυξης, παρασκευής και χρήσης όπου παρατηρούνται μεγάλες ποσότητες ενέργειας και εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα.

Τα οικοδομικά υλικά σε όλα τα στάδια του κύκλου ζωής τους αποτελούν κρίσιμη παράμετρο για την υλοποίηση των περιβαλλοντικά φιλικών δομικών κατασκευών. Για τον προσδιορισμό της περιβαλλοντικής ποιότητας των υλικών είναι απαραίτητο να έχουμε στη διάθεσή μας πληροφορίες για τη διαθεσιμότητα και την επάρκεια των φυσικών πόρων από τους οποίους προέρχονται, την ενέργεια που απαιτείται για την παραγωγή και στα υπόλοιπα στάδια του κύκλου ζωής τους, τις ανάγκες συντήρησης, την περιεκτικότητά τους σε υλικά που προέρχονται από ανακύκλωση, καθώς και τη δυνατότητά τους για επαναχρησιμοποίηση ή ανακύκλωση. Το επιθυμητό είναι να υπάρχουν πλήρη στοιχεία για κάθε οικοδομικό υλικό, για όλα τα στάδια του κύκλου

---

<sup>15</sup> <http://www.s-ol-ar.gr/index.php/arthra/olistiki-arxitektoniki/16-mpaza>

ζωής τους, ώστε να είναι δυνατή η αξιολόγηση και επιλογή των υλικών εκείνων που έχουν τη μικρότερη περιβαλλοντική επιβάρυνση. (Τομπά, 2005)

Η ανακύκλωση των υλικών τα οποία προορίζονται να αξιοποιηθούν σε δομικές εφαρμογές επιμερίζεται σε τέσσερις κατηγορίες που περιλαμβάνουν:

- πρωτογενή ανακύκλωση όπου, τα υλικά χρησιμοποιούνται στην ίδια εφαρμογή με αυτή που είχαν πριν αποτελέσουν απόβλητη ύλη
- δευτερογενή ανακύκλωση όπου, τα υλικά χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές διαφορετικές της αρχικής τους προέλευσης.
- άμεση ανακύκλωση όπου, το υλικό αξιοποιείται σε μια εφαρμογή χωρίς ή με ελάχιστη επεξεργασία. Τα υλικά μπορούν να λάβουν ξανά μέρος στην κατασκευή κτιρίων με ελάχιστη ή ανύπαρκτη μεταποιητική διαδικασία. Τα άμεσα επαναχρησιμοποιήσιμα υλικά προτιμώνται από περιβαλλοντικής άποψης, γιατί η ποιοτική αξία του υλικού δεν μειώνεται και η ενέργεια που καταναλώνεται κατά την επαναχρησιμοποίηση τους είναι πολύ λιγότερη σε σχέση με αυτή των ανακυκλωμένων υλικών.
- έμμεση ανακύκλωση όπου το υλικό, υφίσταται κάποιας μορφής επεξεργασία προκειμένου να αξιοποιηθεί σε δομικές εφαρμογές (Καραϊσκού, Μαλαματένιου, Οικονομοπούλου, 2008).

### **2.2.2. Πρωτογενής Ανακύκλωση**

Η πρωτογενής ανακύκλωση αφορά στην επανάχρηση οικοδομικών υλικών στην ίδια διαδικασία παραγωγής (εφαρμογή), δηλαδή στην κατασκευή κτιρίων. Αυτά τα οικοδομικά υλικά που μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν είναι ουσιαστικά κατασκευαστικά απόβλητα που παράγονται κατά την εκτέλεση διάφορων κατασκευαστικών έργων όπως η ανέγερση, ανακαίνιση, κατεδάφιση κτιρίων, ανακατασκευή και συντήρηση δρόμων. (Ευθυμιόπουλος 2000, 147). Αυτά τα υλικά ποικίλουν ανάλογα με το είδος και την περιοχή του έργου καθώς οι κατασκευαστικές τεχνικές διαφέρουν από περιοχή σε περιοχή. Για παράδειγμα στην Ευρώπη βασικά δομικά υλικά είναι το σκυρόδεμα, τα τούβλα και οι πέτρες ενώ στην Βόρεια Αμερική το ξύλο (Νάτση, 2006).



### 2.2.3. Δευτερογενής Ανακύκλωση

Στην δευτερογενή ανακύκλωση, τα υλικά – στόχοι χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές διαφορετικές από αυτές που είχαν πριν γίνουν απόβλητη ύλη και αποτελεί την κατ' εξοχήν ανακύκλωση της πυραμίδας ιεράρχησης των απορριμμάτων. Χαρακτηριστικό παράδειγμα δευτερογενούς ανακύκλωσης αποτελεί η δημιουργία χαρτοπολτού για την παραγωγή συσκευασιών από χαρτόνι. Η δευτερογενής ανακύκλωση καθίσταται εφικτή μόνο μέσα από επεξεργασία των επιμέρους υλικών – στόχων και συχνά ταυτίζεται με την έμμεση ανακύκλωση. Ειδικότερα, προκειμένου για ανάπτυξη δομικών εφαρμογών από ανακυκλώσιμα υλικά – στόχους, διαφορετικά των αδρανών υλικών, οι επιμέρους διαδικασίες εντάσσονται αποκλειστικά στο πλαίσιο της δευτερογενούς ανακύκλωσης (ECORAP, 2016).

Στην άμεση ανακύκλωση, τα υλικά μπορούν να λάβουν ξανά μέρος στην κατασκευή κτιρίων με ελάχιστη ή ανύπαρκτη μεταποιητική διαδικασία. Τα άμεσα επαναχρησιμοποιήσιμα υλικά προτιμώνται από περιβαλλοντικής άποψης, γιατί η ποιοτική αξία του υλικού δεν μειώνεται και η ενέργεια που καταναλώνεται κατά την επαναχρησιμοποίηση τους είναι πολύ λιγότερη σε σχέση με αυτή των ανακυκλωμένων υλικών. Ωστόσο, η έννοια της επαναχρησιμοποίησης προϋποθέτει την ποσοτική επάρκεια του υλικού – στόχου και την ύπαρξη των απαιτούμενων φυσικών χαρακτηριστικών με όρους πυκνότητας, εξωτερικών διαστάσεων κ.ά.. Τέλος, στην έμμεση ανακύκλωση, απαιτείται προ-επεξεργασία των υλικών – στόχων έτσι ώστε να λάβουν μορφή κατάλληλη προκειμένου να αξιοποιηθούν σε οποιαδήποτε εφαρμογή η οποία, κατά κανόνα, είναι διαφορετική από αυτή που είχαν τα υλικά πριν αποτελέσουν απόβλητη ύλη (ECORAP, 2016).

Η ανακύκλωση άλλωστε είναι η απόπειρα να μιμηθεί ο άνθρωπος τους κύκλους της φύσης, οι οποίοι γενικά αποτελούν θετικά παραδείγματα αποτελεσματικής λειτουργίας και σταθερότητας. Και ας μην ξεχνάμε να αντιμετωπίζουμε το κτίριο σαν ένα ζωντανό οργανισμό που συνδιαλέγεται από τη στιγμή της δημιουργίας του, τόσο με τον άνθρωπο που το χρησιμοποιεί, όσο και με τη φύση, στην οποία άλλωστε ανήκει.<sup>16</sup>

---

<sup>16</sup> Περιοδικό «ΕCOΔΟΜΩ», Τεύχος 1, 2010, σελ. 49

#### 2.2.4. Οφέλη από την ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση των ΑΕΚΚ

Τα οφέλη από την ανακύκλωση είναι πολλά και μπορούν να έχουν ωφέλεια η ίδια η οικοδομική επιχείρηση, το περιβάλλον, το κράτος και την κοινωνία. Συνοπτικά είναι:

- Μείωση του όγκου των αποβλήτων στις χωματερές, μείωση της ανάγκης για νέους χώρους διάθεσης ή υγειονομικής ταφής και των συναφών δαπανών τους.
- Περιβαλλοντική προστασία μέσω της μείωσης της παραγωγής των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου και άλλων ρύπων, μειώνοντας την ανάγκη για την εξαγωγή πρώτων υλών και τη μεταφορά νέων υλικών σε μεγάλες αποστάσεις.
- Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωσης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την παραγωγή νέων υλικών αποφεύγοντας την εξόρυξη και των διαδικασιών παραγωγής.
- Δημιουργία νέων θέσεων εργασίας και οικονομικές δραστηριότητες στις βιομηχανίες ανακύκλωσης.
- Εξοικονόμηση οικονομικών πόρων από τη μείωση του κόστους του έργου, το κόστος μεταφοράς, και το κόστος ορισμένων νέων οικοδομικών υλικών μέσω της ανακύκλωσης παλαιών υλικών επιτόπου.
- Δημιουργία ενός κλειστού κυκλώματος παραγωγής και ροής των οικοδομικών υλικών (Αναστασοπούλου, Βασιλείου, Κάραλης, 2012).

Η ανακύκλωση των υλικών C & D που παράγονται σε εργοτάξιο είναι όλο και πιο σημαντική. Τα περιβαλλοντικά οφέλη της ανακύκλωσης μπορεί να είναι αξιοσημείωτης σημασίας. Το ολοένα και αυξανόμενο ενδιαφέρον για την κατασκευή οικολογικών κτιρίων είναι πιθανό να προκαλέσει μεγαλύτερη ανάγκη και ζήτηση για την ανακύκλωση των υλικών C & D. Στις παρακάτω εικόνες 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, φαίνονται τα στάδια επεξεργασίας ΑΕΚΚ.



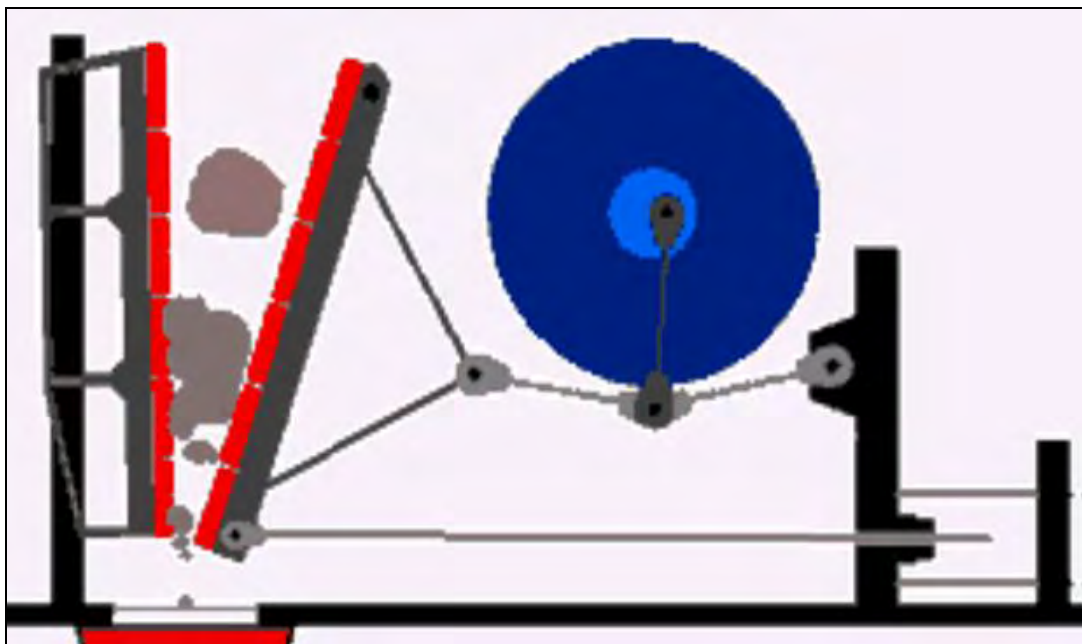
**Εικόνα 2.2:** Στάδια επεξεργασίας ΑΕΚΚ (Αλαβέρας, 2012)



**Εικόνα 2.3:** Στάδια επεξεργασίας ΑΕΚΚ (Αλαβέρας, 2012)



**Εικόνα 2.4:** Στάδια επεξεργασίας ΑΕΚΚ (Αλαβέρας, 2012)



**Εικόνα 2.5:** Σιαγονοφόρος Θραυστήρας (Αλαβέρας, 2012)





**Εικόνα 2.6:** Στάδια επεξεργασίας ΑΕΚΚ (Αλαβέρας, 2012)

Η βιομηχανική οικολογία, που επίσης αναφέρεται ως βιομηχανική συμβίωση, αναδύεται ως ισχυρή πηγή καινοτομίας, προάγει την ενισχυμένη βιωσιμότητα και την αποδοτικότητα των πόρων με την τόνωση των καινοτομιών στην επαναχρησιμοποίηση των αποβλήτων. Τα απόβλητα ή υποπροϊόντα μιας βιομηχανίας χρησιμοποιούνται ως εισροές σε μια άλλη βιομηχανία, κλείνοντας έτσι τον υλικό βρόχο των βιομηχανικών συστημάτων και ελαχιστοποιώντας τα απόβλητα.<sup>17</sup>

---

<sup>17</sup> Στις Ηνωμένες πολιτείες, η πιο συνηθισμένη μέθοδος πιστοποίησης πράσινων κτιρίων είναι μέσω του Συμβουλίου Πράσινων Κτιρίων των ΗΠΑ. Η διαδικασία πιστοποίησης Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) απαιτεί το κτίριο να αποκτήσει πόντους για διάφορα πράσινα χαρακτηριστικά, όπως εξοικονόμηση ενέργειας, χρήση υλικών, ποιότητα εσωτερικού περιβάλλοντος και αποδοτική χρήση νερού. Η πιστοποίηση χορηγείται κατά τη φάση κατασκευής. Παρέχονται σημεία για την επαναχρησιμοποίηση υλικών, τη χρήση υλικών με ανακυκλωμένο περιεχόμενο και την ανακύκλωση των αποβλήτων που παράγονται στο εργοτάξιο. Διαφορετικά επίπεδα πιστοποίησης μπορούν να επιτευχθούν ανάλογα με τον αριθμό των βαθμών κέρδους του κτιρίου.

## 2.3. Διαχείριση των ΑΕΚΚ (Απόβλητα, Εκσκαφές, Κατασκευές και Κατεδαφίσεις)

### 2.3.1. Γενικά

Η πυραμίδα διαχείρισης που αναδείχθηκε από τη διεθνή επιστημονική κοινότητα υιοθετήθηκε και αποτυπώνεται στη Θεματική Στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την Πρόληψη και την Ανακύκλωση των αποβλήτων και έχει μεταφερθεί στην εθνική νομοθεσία με το νόμο 4042/2012 (Νταρακάς, 2016).

Η έρευνα και οι πρακτικές διαχείρισης των αποβλήτων καθοδηγούνται από μια αρχή γνωστή στην αγγλική ορολογία ως “3R” (reduce-reuse-recycle), από τις τρεις αρχές που πρεσβεύει, δηλαδή την μείωση, επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση ή reduction, reuse και recycle αντίστοιχα. Έτσι, έχει εδραιωθεί μια ιεραρχία, μέθοδος διαχείρισης των αποβλήτων που αποτελείται από τέσσερις στρατηγικές (Διάγραμμα 2.1), μείωση, επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση και διάθεση των αποβλήτων, με τις αρχές να είναι διατεταγμένες σε αύξουσα σειρά ανάλογα με τις επιπτώσεις τους στο περιβάλλον από χαμηλή σε υψηλή (Παλαντά, 2016).

**Διάγραμμα 2.1. :** Ιεράρχηση των αποβλήτων σύμφωνα με την ΕΕ. Πηγή: (European Commission – DG ENV, October 2012)



Ένα δίκτυο διαχείρισης ανάκτησης ΑΕΚΚ θα πρέπει να έχει κάλυψη για το σύνολο της επικράτειας από ΣΕΔ. Να περιλαμβάνει νέες μονάδες επεξεργασίας ΑΕΚΚ στις

Περιφέρειες/ Περιφερειακές Ενότητες όπου δεν υφίστανται μονάδες. Στα νησιά, να γίνεται κατά προτεραιότητα η αδειοδότηση των χώρων υποδοχής κινητών μονάδων επεξεργασίας, όπου θα λειτουργεί κινητή μονάδα που θα καλύπτει τις ανάγκες επεξεργασίας όλων των νησιών της Περιφέρειας με την καταγραφή των λατομικών χώρων που θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για ανάκτηση των ΑΕΚΚ με επίχωση.

Το 2011 δεν είχαν εγκριθεί τα απαιτούμενα ΣΕΔ για τη διαχείριση των ΑΕΚΚ, που έχει ως αποτέλεσμα την περιορισμένη κάλυψη της χώρας από υποδομές επεξεργασίας ΑΕΚΚ. Αναφορικά με τις μονάδες επεξεργασίας ΑΕΚΚ, η καταγεγραμμένη δυναμικότητα των μονάδων (στοιχεία Μαΐου 2013) υπερβαίνει συνολικά τα 3 εκ. τόνους ετησίως. Σε σχέση με τη διάθεση των υπολειμμάτων επεξεργασίας, καταγράφεται πλήρης έλλειψη ΧΥΤ αδρανών. Σε ότι αφορά στο δίκτυο συλλογής – μεταφοράς υπάρχει μεγάλος αριθμός αδειοδοτημένων συλλεκτών – μεταφορέων που έχουν τη δυνατότητα να καλύψουν τις ανάγκες της χώρας.

### **2.3.2. Διαχείριση Οικοδομικών Απορριμμάτων**

Σύμφωνα με το ΥΠΕΧΩΔΕ<sup>18</sup> τα απόβλητα που προέρχονται από οικοδομικές δραστηριότητες και κατεδαφίσεις εκτιμάται στην Αττική ότι αντιπροσωπεύουν το ήμισυ των αποβλήτων πανελλαδικά (το 2004 στην Αττική τα απόβλητα ήταν 2.500.000 τόνοι ενώ στο σύνολο της χώρας ήταν 5.500.000 τόνοι).

Τα απόβλητα εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ) περιλαμβάνει το σύνολο των αποβλήτων που κατατάσσονται στο κεφάλαιο 17 του ΕΚΑ, και συγκεκριμένα:

- Απόβλητα από την οικοδομική δραστηριότητα (ανεγέρσεις, κατεδαφίσεις, ανακαινίσεις, επισκευές κ.λπ.)
- Απόβλητα από τεχνικά έργα (συμπεριλαμβανομένων των έργων κατασκευής, συντήρησης, ανακαίνισης ή αποξήλωσης οδικών αρτηριών, κ.λπ)
- Απόβλητα που προκύπτουν από φυσικές καταστροφές (σεισμοί, πλημμύρες)
- Ρυπασμένα από επικίνδυνες ουσίες ΑΕΚΚ που προκύπτουν από βιομηχανικές περιοχές

---

<sup>18</sup> ([www.minenv.gr/anakyklosi](http://www.minenv.gr/anakyklosi))

- Βυθοκορήματα (υποθαλάσσιες εκσκαφές)
- Κατασκευαστικά στοιχεία και μονωτικά υλικά που περιέχουν αμίαντο

Ακριβή στοιχεία για τις ποσότητες των άχρηστων οικοδομικών υλικών - είτε από ανεγέρσεις οικοδομών είτε από κατεδαφίσεις - δεν υπάρχουν. Σύμφωνα με εκτιμήσεις παλαιότερης μελέτης η ποσότητα των οικοδομικών απορριμμάτων στην Ελλάδα κυμαίνεται από 1.5 εκατ. μέχρι 8.5 εκατ. τόνους, δηλαδή από 7.5 μέχρι 30.8 % του συνόλου των αστικών απορριμμάτων (Αλαβέρας & Παπαχρήστου 1999).

Η βασική εθνική νομοθεσία για την εναλλακτική διαχείριση αποβλήτων εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων (Α.Ε.Κ.Κ.) είναι η ΚΥΑ 36259/1757/Ε103/2010<sup>19</sup>. Η ευρωπαϊκή νομοθεσία επικεντρώνεται, στην Οδηγία 2008/98/ΕΚ. Οι ποσοτικοί στόχοι για την συλλογή – αξιοποίηση των αποβλήτων από κατασκευές, εκσκαφές και κατεδαφίσεις σύμφωνα με το άρθρο 12 της ΚΥΑ 36259/1757/Ε103 είναι οι ακόλουθοι:

- Μέχρι την 1η Ιανουαρίου 2012, η επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση, ανάκτηση άλλων υλικών αποβλήτων και αξιοποίηση πρέπει να ανέλθει κατ' ελάχιστον στο 30 %, ως προς το συνολικό βάρος των παραγομένων ΑΕΚΚ στη χώρα
- Μέχρι την 1η Ιανουαρίου 2015, η επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση, ανάκτηση άλλων υλικών αποβλήτων και αξιοποίηση πρέπει να ανέλθει κατ' ελάχιστον στο 50 %, ως προς το συνολικό βάρος των παραγομένων ΑΕΚΚ στη χώρα
- Μέχρι την 1η Ιανουαρίου 2020 η επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση, ανάκτηση άλλων υλικών αποβλήτων και αξιοποίηση πρέπει να ανέλθει κατ' ελάχιστον στο 70 %, ως προς το συνολικό βάρος των παραγομένων ΑΕΚΚ στη χώρα.

Τα παραγόμενα απορρίμματα από την κατεδάφιση περιλαμβάνουν σκυρόδεμα, τούβλα, κονιάματα, σίδηρο, ξύλο, πλαστικό, καλώδια, μηχανικό εξοπλισμό, κλπ., την κατασκευή ξύλο, μονωτικό υλικό, σωλήνες, απορρίμματα, συσκευασιών, σκυρόδεμα,

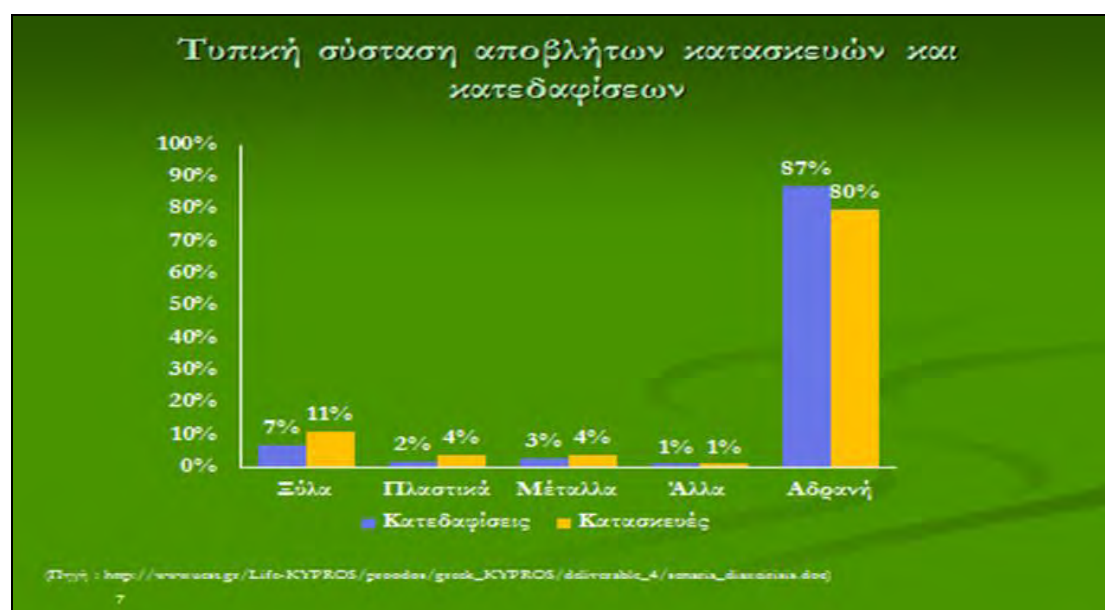
---

<sup>19</sup> ΚΥΑ 36259/1757/Ε103/2010 «Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ)», όπως αυτή συμπληρώθηκε με το άρθρο 181 «Μεταλλευτικές – Λατομικές εργασίες εντός δασών – δασικών εκτάσεων» του Ν. 4001/2011 και το άρθρο 40 «Θέματα σχετικά με απόβλητα από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις» του Ν.4030/2011 όπως τροποποιήθηκε και αντικαταστάθηκε με το άρθρο 51 του Ν. 4280/2014 «Περιβαλλοντική αναβάθμιση και ιδιωτική πολεοδόμηση – Βιώσιμη ανάπτυξη οικισμών Ρυθμίσεις δασικής νομοθεσίας και άλλες διατάξεις», αλλά και το άρθρο 17 του Ν.4067/2012 «Νέος Οικοδομικός Κανονισμός».



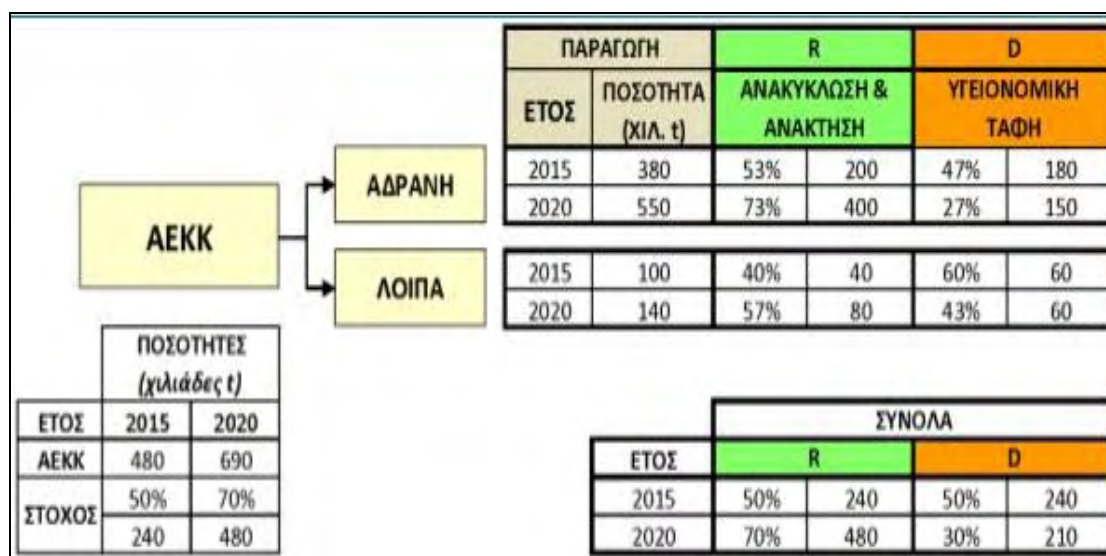
τούβλα, κονιάματα, κλπ και την ανακαίνιση ξύλο, μονωτικό υλικό, σωλήνες, απορρίμματα συσκευασιών, σκυρόδεμα, τούβλα, μηχανικός εξοπλισμός. Στην Ελλάδα εκτιμάται ότι κάθε χρόνο παράγονται στα εργοτάξια περισσότεροι από 200 εκατ. τόνοι οικοδομικών αποβλήτων και μόνο περίπου το 25 % αυτών είναι ανακυκλώσιμα, διάγραμμα 2.2. (Αδαμοπούλου, 2013).

**Διάγραμμα 2.2.** : Τυπική σύσταση αποβλήτων κατασκευών και κατεδαφίσεων  
 Πηγή : <http://www.uest.gr>



Τα βασικά στοιχεία του σχεδιασμού διαχείρισης των μη επικίνδυνων ΑΕΚΚ παρουσιάζονται σχηματικά στο παρακάτω διάγραμμα (2.3.), στα οποία όμως δεν υπολογίζονται τα επιμέρους αποτελέσματα της επαναχρησιμοποίησης και της προετοιμασίας για επαναχρησιμοποίηση (ΕΣΔΑ, 2015).

**Διάγραμμα 2.3:** Διάγραμμα σχεδιασμού διαχείρισης μη επικίνδυνων ΑΕΚΚ. Πηγή: (ΕΣΔΑ, 2015)



Σε κάθε περίπτωση η πρώτη προτεραιότητα είναι η αποφυγή δημιουργίας απορριμμάτων όπου αυτό είναι εφικτό. Ωστόσο, εάν δεν μπορεί να επιτευχθεί αυτό οι ποσότητες θα πρέπει να ελαχιστοποιούνται με κατάλληλη επεξεργασία και διαχείριση των αποβλήτων. Έτσι, η επόμενη προτεραιότητα είναι να μεγιστοποιηθεί η ανάκτηση, επαναχρησιμοποίηση ανακύκλωση και κομποστοποίηση των κατάλληλων υλικών των αποβλήτων. Όταν αυτές οι δυνατότητες έχουν εξαντληθεί, η τελευταία προτεραιότητα είναι να μειωθεί ο όγκος των υπολειμματικών αποβλήτων που καταλήγουν στην τελευταία επιλογή που είναι η τελική διάθεση σε χώρους υγειονομικής ταφής ή σε χωματερές.

#### 2.3.4. Πρόληψη παραγωγής ΑΕΚΚ

Η πρόληψη της παραγωγής απορριμμάτων έχει ως στόχο να μειώσει το ποσό, το χαρακτήρα της επικινδυνότητας ή το ενεργειακό περιεχόμενο των προϊόντων ή των υλικών πριν από την είσοδό τους στο ρεύμα των αποβλήτων. Συνεπώς, η πρόληψη των αποβλήτων διαφοροποιείται από άλλες προσπάθειες διαχείρισης των αποβλήτων (πχ ανακύκλωση), οι οποίες εφαρμόζονται όταν τα υλικά αναγνωρίζονται ως απόβλητα. Ο Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης, ΟΟΣΑ (Organization for Economic Cooperation and Development, OECD) διακρίνει την πρόληψη απορριμμάτων σε τρεις συνιστώσες (Αναστασοπούλου, Βασιλείου, Καραλής, 2012) :

1. Στην αποφυγή της δημιουργίας με την πρόληψη της παραγωγής. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με την εξάλειψη των επικίνδυνων ουσιών και τη μείωση των υλικών και της κατανάλωσης.
2. Στην την ελαχιστοποίηση της χρήσης επικίνδυνων ουσιών ή/και την ελαχιστοποίηση των υλικών ή την ενεργειακή κατανάλωση.
3. Επαναχρησιμοποίηση ή στην πολλαπλή χρήση ενός προϊόντος στην αρχική του μορφή, για τον αρχικό ή εναλλακτικό σκοπό του, με ή χωρίς επιδιόρθωση.

Σε πρόσφατη μελέτη του Τμήματος Χημικών Μηχανικών του Ε.Μ.Π. («Generation and management of construction and demolition waste in Greece - an existing challenge») υπολογίστηκε με βάση τον ετήσιο αριθμό των αδειών και κατεδαφίσεων, ότι η χώρα μας παράγει περίπου 2.200.000 τόνους άχρηστων υλικών τον χρόνο . Αν στον αριθμό αυτό προστεθούν τα υλικά από τα μεγάλα έργα υποδομών και ανάπτυξης (οδικά έργα, γέφυρες κ.λπ.), η ποσότητά των οικοδομικών απορριμμάτων ξεπερνά τα 3,9 εκατομμύρια τόνους. Το πρόβλημα με τα υλικά έχει γίνει εντονότερο τα τελευταία χρόνια λόγω των αυξημένης οικοδομικής δραστηριότητας για τους Ολυμπιακούς Αγώνες. Στην αύξηση των ποσοτήτων των οικοδομικών απορριμμάτων συνέβαλε και ο σεισμός του 1999 στην Αθήνα, όπου έγιναν πολλές κατεδαφίσεις και στη συνέχεια ανεγέρσεις νέων κτιρίων (Δημούδη, 2016)

Οι στόχοι από την εφαρμογή της ολοκληρωμένης διαχείρισης θα είναι η Πανελλαδική κάλυψη από τα ΣΕΔ των ΑΕΚΚ. Η εφαρμογή της εναλλακτικής διαχείρισης ΑΕΚΚ στα δημόσια και ιδιωτικά έργα, με την προσαρμογή της σχετικής νομοθεσίας ή της διαδικασίας όπου και ο εξορθολογισμός της λειτουργίας των ΣΕΔ και αναπροσαρμογή των χρηματικών εισφορών.

Επίσης να γίνεται χωριστή συλλογή για τα απόβλητα εκσκαφών και ορθολογική διαχείρισή τους, τα οποία εξαιρούνται από τους στόχους των ΑΕΚΚ, καθώς και για την περίσσεια σκυροδέματος που προκύπτει κατά τα έργα κατασκευών. Ειδικότερα η περίσσεια των αποβλήτων εκσκαφών που προέρχονται από τα δημόσια έργα θα πρέπει να συλλέγεται διακριτά από τυχόν υλικά καθαίρεσεων, αποξηλώσεων κλπ, και οι όροι και προϋποθέσεις για την διαχείριση αυτών να περιλαμβάνεται στην ΑΕΠΟ του έργου και στην σύμβαση με τον ανάδοχο. Τα παραπάνω θα πρέπει να συμπεριληφθούν σε όλα τα στάδια υλοποίησης των δημοσίων έργων, όπως

προκήρυξη, συμβάσεις κλπ. Και τέλος η ανάπτυξη των αγορών για τα δευτερογενή υλικά της επεξεργασίας ΑΕΚΚ.

Οι ποσοτικοί στόχοι που τίθενται αφορούν το ποσοστό των παραγόμενων ΑΕΚΚ που οδηγούνται προς προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση και ανάκτηση και είναι οι εξής:

- Τουλάχιστον 50% κ.β. των παραγόμενων ΑΕΚΚ έως το τέλος του 2015.
- Τουλάχιστον 70% κ.β. των παραγόμενων ΑΕΚΚ έως το τέλος του 2020.
- Για τη συλλογή αποβλήτων εκσκαφών θα πρέπει να υπάρξει υποχρεωτική διαλογή και μεταφορά (με αντίστοιχη τιμολόγηση) στα δημόσια έργα. Επίσης να θεσπιστούν κίνητρα για τα ιδιωτικά έργα. (Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων, 2015)

### **2.3.5. Μείωση παραγωγής ΑΕΚΚ**

Η μείωση ως μέθοδος διαχείρισης των αποβλήτων ελαχιστοποιεί την παραγωγή και παράλληλα μειώνει το κόστος για την μεταφορά, ανακύκλωση και τη διάθεση τους.

Οι διάφορες προσεγγίσεις με τις μελέτες που έχουν γίνει αφορούν την έρευνα, την μελέτη περίπτωσης, τα διάφορα περιγραφικά μοντέλα και τα μαθηματικά μοντέλα και τεχνολογίας των επικοινωνιών. Η έρευνα και τα διάφορα περιγραφικά μοντέλα είναι χρήσιμα για την απόκτηση μια ποιοτικής κατανόησης της μείωσης των αποβλήτων, ενώ η μελέτη περίπτωσης και τα μαθηματικά μοντέλα είναι χρήσιμα για την ποσοτική βελτίωση της απόδοσης της διαχείρισης των αποβλήτων.

Τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν για την μείωση των αποβλήτων μπορεί να είναι:

1. Μείωση των αποβλήτων μέσω κυβερνητικών νομοθεσιών. Η κυβέρνηση ως ρυθμιστής και επόπτης συμβάλλει αφενός στην αιφόρο ανάπτυξη μέσω των 3Rs και αφετέρου στον έλεγχο για την χρηστή διαχείριση.
2. Μείωση των αποβλήτων μέσα από τον σχεδιασμό, προγραμματισμό και τον έλεγχο. Ο σωστός προγραμματισμός είναι η καλύτερη πρακτική για την μείωση των αποβλήτων όπως επίσης και ο έλεγχος των υλικών, η αρχειοθέτηση, η ασφάλεια και η αποθήκευση των αποβλήτων καθώς και η ασφάλεια, η εκπαίδευση και η κατάρτιση των εργαζομένων και η συντήρηση των μηχανημάτων
3. Διατήρηση υφιστάμενων κτηρίων και αποφυγή κατασκευής νέων. Έχει διαπιστωθεί ότι κατά το σχεδιασμό των νέων κτιρίων η παράταση της χρήσιμης ζωής τους θα μπορούσε να γίνει μέσω καλύτερης προσαρμοστικότητας του κτιρίου χρησιμοποιώντας εναλλακτικές τεχνικές διαμόρφωσης, υιοθετώντας μεθόδους κατασκευής που επιτρέπουν την

αποσυναρμολόγηση και διευκολύνουν την επαναχρησιμοποίηση των υλικών ή μειώνοντας το εσωτερικό φινίρισμα (EPA, 2016).

4. Ανάπτυξη ενός συστήματος αποτελεσματικής διαχείρισης των αποβλήτων (ΣΑΔΑ). Η διαχείριση των αποβλήτων δεν αποτελεί προτεραιότητα στην πράξη με αποτέλεσμα υπάρχει αпроθυμία στην υιοθέτηση στρατηγικών μείωσης των αποβλήτων στο στάδιο του σχεδιασμού.

5. Υιοθέτηση τεχνολογιών κατασκευής χαμηλών αποβλήτων. Προηγούμενες μελέτες έχουν αναγνωρίσει τη συνεισφορά που έχουν οι τεχνολογίες κατασκευής χαμηλού αποβλήτων, όπως η προκατασκευή στη μείωση των αποβλήτων (Begum, Satari, & Pereira, 2010).<sup>20</sup> Για παράδειγμα η έγκριση της προκατασκευής στην σκυροδέτησης θα μπορούσε να επιτύχει μείωση των αποβλήτων 90% σε σύγκριση με το cast-in-situ. (Tam et al. (2007b) όπως αναφέρεται (Yuan, 2011).

6. Βελτίωση της στάσης των κύριων ενδιαφερόμενων για τη μείωση των αποβλήτων. Η αναγνώριση της ανάγκης για μείωση των αποβλήτων από τους κύριους εμπλεκόμενους έχει επίσης πολύ σημαντικό ρόλο. Ευρήματα μελετών δείχνουν ότι η στάση απέναντι στη μείωση των αποβλήτων διαφέρει μεταξύ των διαφόρων ομάδων των ενδιαφερομένων μερών αλλά σε κάθε περίπτωση είναι ζωτικής σημασίας κατά τη διερεύνηση των πιθανών λύσεων για τη μείωση των αποβλήτων (Παλαντά, 2016 ).

Στην Εικόνα 2.7. παρουσιάζεται ο κύκλος της ολοκληρωμένης απεικόνιση των στερεών αποβλήτων.

---

<sup>20</sup> Για παράδειγμα η έγκριση της προκατασκευής στην σκυροδέτησης θα μπορούσε να επιτύχει μείωση των αποβλήτων 90% σε σύγκριση με το cast-in-situ. (Tam et al. (2007b) όπως αναφέρεται (Yuan, 2011)



**Εικόνα 2.7 :** Απεικόνιση κύκλου ολοκληρωμένης διαχείρισης (Μανουσιογιωργάκης, 2013)

Ορισμένα υλικά που υπάρχουν στα απόβλητα από κατασκευές και κατεδαφίσεις μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν. Απαιτείται βέβαια η απομάκρυνση των υλικών πριν την έναρξη της κατεδάφισης. Η επιλεκτική κατεδάφιση απαιτεί υψηλότερο κόστος σε σύγκριση με τη συμβατική κατεδάφιση καθώς γίνεται ο διαχωρισμός, η ταυτοποίηση και ο έλεγχος των υλικών που προκύπτουν. Για τους παραπάνω λόγους το κόστος ανάκτησης υλικών χαμηλής αξίας όπως τούβλα και πλακάκια είναι συνήθως πολύ μεγαλύτερο από αυτό της αγοράς νέων υλικών. Σε αντίθεση προϊόντα υψηλότερης αξίας όπως διάφορα μέταλλα και η ξυλεία ήδη ανακτώνται σε κάποιο βαθμό.

Τα απόβλητα που προκύπτουν από την κατεδάφιση κτιρίων κατά γενική ομολογία διαχειρίζονται πολύ πιο δύσκολα από τα απόβλητα εκσκαφών και κατασκευών και με δεδομένο ότι ο εργολάβος που θα αναλάβει την κατεδάφιση ενός κτιρίου, δεν είναι σε θέση να γνωρίζει εκ των προτέρων τη σύσταση των εν αχρηστία υλικών που θα προκύψουν. Οι κυριότερες μέθοδοι κατεδάφισης που εφαρμόζονται είναι η επιλεκτική κατεδάφιση και η συμβατική κατεδάφιση (Γκαλμπένης και συν., 2005).<sup>21</sup>

<sup>21</sup> Η ελεγχόμενη κατεδάφιση συμβάλει τα μέγιστα στην παραγωγή ανακυκλώσιμων κλασμάτων υψηλής ποιότητας από ΑΕΚΚ. Προς το παρόν εκτιμάται ότι ενδείκνυται η χρήση κινητών μονάδων, τόσο μεγάλων, προσωρινών εργοταξίων κατεδάφισης, όσο και στα Ελληνικά νησιά (όπου μία μόνιμη μονάδα ανακύκλωσης ΑΕΚΚ εκτιμάται ότι δεν θα είναι βιώσιμη, λόγω της σχετικής περιστασιακότητας των κατεδαφίσεων). Οι τιμές των τελικών προϊόντων δεν μπορούν να ξεπερνούν τις τιμές πώλησης αντιστοίχων υλικών από τα

Οι ενέργειες που λαμβάνουν χώρα κατά την επιλεκτική κατεδάφιση ενός κτιρίου είναι

1. Απομάκρυνση των εναπομεινάντων επίπλων και υπαρχόντων.
2. Απομάκρυνση όλων των αποβλήτων που απαιτούν ιδιαίτερη επεξεργασία, όπως ο αμίαντος, χημικά απόβλητα κ.λπ.
3. Απομάκρυνση υλικών που μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν, όπως πόρτες, παράθυρα και πατώματα, καθώς και της γύψου και των μονωτικών υλικών.
4. Αποσυναρμολόγηση της κατασκευής της οροφής και απομάκρυνση των υλικών με στόχο την επαναχρησιμοποίηση.
5. Κατεδάφιση των τοίχων και διαλογή των αποβλήτων (Δημούδη. Α, 2006)



**Εικόνα 2.8:** Καθαρότερα απόβλητα μετά από επιλεκτική κατεδάφιση (Μπανιάς, 2009).

Τα κυριότερα πλεονεκτήματα της μεθόδου αυτής είναι (Ελληνική Εταιρεία Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΕΕΔΣΑ), 2014).

- Καθαρότερα και λιγότερα απόβλητα
- Μη απαραίτητος διαχωρισμός.
- Χαμηλότερο κόστος περαιτέρω διαχείρισης των υλικών.
- Εξασφάλιση καλύτερης αγοραστικής αξίας των υλικών.

Τα κυριότερα μειονεκτήματα που προκύπτουν είναι ((Ελληνική Εταιρεία Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΕΕΔΣΑ), 2014).

- Αβεβαιότητα όσον αφορά τη ζήτηση υλικών που θα επαναχρησιμοποιηθούν.

---

λατομεία, ενώ θα πρέπει να θεσπιστεί και ένα τέλος διάθεσης ανά τόνο εισερχόμενου υλικού στη μονάδα, προκειμένου το όλο εγχείρημα να είναι οικονομικά βιώσιμο.

- Αυξημένο κόστος κατεδάφισης και αυξημένος χρόνος διαδικασίας.
- Μεγάλος αριθμός εργατικού δυναμικού και κατάλληλη εκπαίδευσή του.

Στην συμβατική κατεδάφιση όσον αφορά στα μέταλλα, το μεγαλύτερο ποσοστό των μετάλλων που υπάρχουν ως απόβλητα από κατασκευές και κατεδαφίσεις, ανακτάται λόγω της οικονομικής του αξίας. Τα μεταλλικά συστατικά σπάνια επαναχρησιμοποιούνται και συνήθως ανακυκλώνονται. Εξαιρέση αποτελούν οι καλωδιώσεις, οι σκελετοί στήριξης παραθύρων κατασκευασμένοι από αλουμίνιο και άλλα υλικά, τα οποία έχουν αρκετά υψηλό κόστος ανακύκλωσης. Τμήματα ξυλείας (δοκάρια υποστήριξης στέγης, πόρτες κλπ) συχνά επαναχρησιμοποιούνται. Τροχοπέδη στην επαναχρησιμοποίηση η ανακύκλωση της ξυλείας, αποτελεί το γεγονός ότι συνήθως έχει ρυπανθεί από πολλά υλικά όπως βίδες, καρφιά, μπογιές, και συντηρητικά. (Ελληνική Εταιρεία Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΕΕΔΣΑ), 2014).



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### 3.1. Θεσμικό πλαίσιο στην Ευρωπαϊκή Ένωση

#### 3.1.1. Γενικά

Η εθνική νομοθεσία εμπεριέχει την κοινοτική, όσον αφορά στη διαχείριση των αποβλήτων. Ο διαχωρισμός των πρακτικών που εφαρμόζονται για τη διαχείριση των αποβλήτων συνίστανται στις εξής κατηγορίες :

- Μηχανική – βιολογική επεξεργασία
- Θερμική επεξεργασία (καύση-αποτέφρωση)
- Εδαφική εναπόθεση (Υγειονομική Ταφή – ΧΥΤΑ).

#### 3.1.2. Ευρωπαϊκή Νομοθεσία

Η Ε.Ε. έχει ορίσει τα απόβλητα Κατασκευών και Κατεδαφίσεων ως πρωταρχικό τομέα αποβλήτων, εξαιτίας του μεγάλου όγκου παραγόμενων αποβλήτων από τις κατασκευές. Βασικός στόχος της Ευρωπαϊκής Ένωσης αποτελεί η δημιουργία στρατηγικών και δράσεων παρέχοντας κίνητρα ώστε να προωθηθεί το μοντέλο της κυκλικής οικονομίας στον κατασκευαστικό τομέα. Επίσης, η λήψη αποτελεσματικών μέτρων διαχείρισης αποβλήτων καθίστανται επιτακτική λόγω του μεγάλου όγκου παραγόμενων οικοδομικών απόβλητων.

Επιπλέον, οι βασικές αρχές που προσβένει η Ευρωπαϊκή Ένωση είναι ότι «ο ρυπαίνων πληρώνει» και η «κοινή ευθύνη» κυρίως για τις επιχειρήσεις και έχουν σκοπό την πρόληψη, την ανάκτηση και την διάθεση των απορριμμάτων. Η πολιτική της Ε.Ε. στον τομέα της διαχείρισης των αποβλήτων γενικότερα και των Επικύνδυνων Αποβλήτων (Ε.Α.) αποτυπώνεται μέσω νομοθετήματων , όπως Οδηγίες, Αποφάσεις και Κανονισμούς.

Παρουσιάζονται επιγραμματικά οι βασικότερες οδηγίες πλαίσια για την διαχείριση των αποβλήτων.

- ΟΔΗΓΙΑ 2008/98/ΕΚ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 19ης Νοεμβρίου 2008 για τα απόβλητα και την κατάργηση ορισμένων οδηγιών.

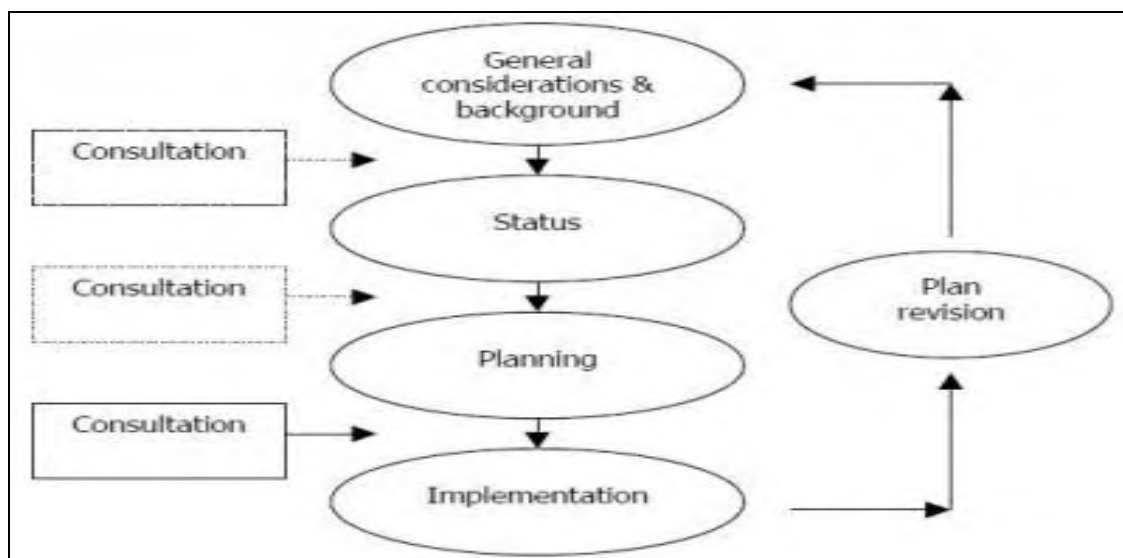
- ΟΔΗΓΙΑ 2006/12/ΕΚ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 5ης Απριλίου 2006 για τα απόβλητα.
- ΟΔΗΓΙΑ 2001/118/ΕΚ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 16ης Ιανουαρίου 2001 για τροποποίηση της απόφασης 2000/532/ΕΚ όσον αφορά για το κατάλογο αποβλήτων.
- ΟΔΗΓΙΑ 2000/76/ΕΚ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 4ης Δεκεμβρίου 2000 για την αποτέφρωση αποβλήτων.
- ΟΔΗΓΙΑ 2000/532/ΕΚ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ της 3ης Μαΐου 2000 κατάλογος αποβλήτων και επικίνδυνων αποβλήτων.
- ΟΔΗΓΙΑ 1999/31/ΕΚ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΙΚΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 26ης Απριλίου 1999 περί διάθεση των αποβλήτων σε χωματερές. (στερεά-επικίνδυνα-κ.λπ) (Αναστασοπούλου, Βασιλείου & Καράλης, 2012).

### **3.1.3. Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων - Διαδικασία σχεδιασμού**

Τα στάδια σχεδιασμού της διαχείρισης αποβλήτων αποτελούν μια κυκλική διαδικασία. Αποτελεί μια συνεχή διαδικασία, στο οποίο γίνονται αναθεωρήσεις στο σχέδιο και στην στρατηγική ανά τακτά χρονικά διαστήματα. Η διαδικασία μπορεί να κατανεμηθεί σε Έξι φάσεις:

- Γενικές εκτιμήσεις
- Μέρος κατάστασης
- Τμήμα σχεδιασμού
- Διαδικασία διαβούλευσης
- Εφαρμογή του σχεδίου
- Αναθεώρηση του σχεδίου

**Σχήμα 3.1:** Σχηματική παράσταση της διαδικασίας σχεδιασμού (Πηγή : European Comission)



Ο απώτερος στόχος της Ε.Ε. είναι να καλλιεργήσει στους πολίτες της την έννοια της ανακύκλωσης ελαχιστοποιώντας όσο το δυνατόν την παραγωγή αποβλήτων τα οποία επιβαρύνουν το φυσικό περιβάλλον. Για τον σκοπό αυτό, οι κοινοτικές πολιτικές διαχείρισης των αποβλήτων έχουν ως στόχο την μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και την βελτίωση της αποδοτικότητας της παραγωγής στην Ευρώπη (Αναστασοπούλου, Βασιλείου & Καράλης, 2012).

Ανά τρία χρόνια κάθε κράτος μέλος υποχρεούται να υποβάλλει στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή η οποία είναι αρμόδια έκθεση όσον αφορά τις επιδόσεις τους για την επίτευξη των στόχων. Σε περίπτωση που οι στόχοι δεν επιτευχθούν η έκθεση αυτή θα περιλαμβάνει τις αιτίες της αποτυχίας και τις δεσμεύσεις του κάθε κράτους μέλους έτσι ώστε να τους εκπληρώσει. Για την πρώτη έκθεση τα κράτη μέλη είχαν διορία έως τις 12 Δεκεμβρίου 2014 (Αναστασοπούλου, Βασιλείου & Καράλης, 2012).

Ο ποσοτικός στόχος που θέτει η ΕΕ για την ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση των αποβλήτων που προέρχονται από τις κατασκευές και τις κατεδαφίσεις είναι το 70% (Χριστοδουλίδου, 2015).

Βάσει της κοινοτικής νοθεσίας, τα κράτη-μέλη οφείλουν να εναρμονιστούν προωθώντας τις κατάλληλες κατευθύνσεις και στρατηγικές έτσι ώστε να προωθούνται κυρίως:

- Η πρόληψη/μείωση της ποσότητας και της επικινδυνότητας των αποβλήτων (με εισαγωγή καθαρών τεχνολογιών, επανασχεδιασμό προϊόντων, οικολογικά σήματα, αποδοτικότερη χρήση των πόρων, αλλαγή προτύπων παραγωγής και κατανάλωσης κ.λπ.),
- Η αξιοποίηση των υλικών (με διαχωρισμό και ταξινόμηση, διακριτή συλλογή, ανάκτηση, ανακύκλωση, επαναχρησιμοποίηση, ενεργειακή αξιοποίηση),
- Η ασφαλής επεξεργασία των επικίνδυνων αποβλήτων, που παραμένουν μετά την εφαρμογή διαδικασιών αξιοποίησης, μέσω εφαρμογής των βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών
- Η εξάλειψη της πρακτικής της τελικής διάθεσης χωρίς να προηγείται επεξεργασία τους (τελική διάθεση μόνο των καταλοίπων από την επεξεργασία επικίνδυνων αποβλήτων, μέσω εφαρμογής των βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών)
- Η ανάπτυξη ενός ορθολογικού και οικονομικοτεχνικά βιώσιμου δικτύου εγκαταστάσεων διαχείρισης των επικίνδυνων αποβλήτων (συμπεριλαμβανομένων των επικινδύνων από Α.Ε.Κ.Κ.) για την κάλυψη των αναγκών κάθε κράτους – μέλους (Σταθακόπουλος, 2011).

Οι πολιτικές που διαμορφώνονται σύμφωνα με τις εκάστοτε ανάγκες του κάθε κράτους μέλους επαναπροσδιορίζονται ανάλογα με τις εξελίξεις στον τεχνικό και στον επιστημονικό κλάδο. Η συνεργασία είναι ζωτικής σημασίας όσον αφορά τις κοινές στρατηγικές και στον κοινό σχεδιασμό των κρατών σε διεθνές επίπεδο (Σταθακόπουλος, 2011).

## **3.2. Διεθνής Πρακτική**

### **3.2.1. Γενικά**

Διεθνώς οι αναπτυσσόμενες χώρες καθώς και οι ανεπτυγμένες οικονομίες διαφέρουν σε σχέση με χώρες οι οποίες δεν έχουν αναπτυγμένα συστήματα επεξεργασίας αποβλήτων. Οι ανεπτυγμένες οικονομίες καθώς και οι αναπτυσσόμενες οικονομίες στοχεύουν στην αναδιάρθρωση και βελτίωση των συστημάτων διαχείρισης αποβλήτων ενώ οι υπόλοιπες έχουν ως βασική επιδίωξη την υγειονομική ταφή των αποβλήτων. Χαρακτηριστικά παραδείγματα διεθνής πρακτικής είναι τα εξής :

- Η Ιαπωνία έχει εντάξει την έννοια της κυκλικής οικονομίας από το 1991. Τα ποσοστά ανακύκλωσης στην Ιαπωνία είναι εξαιρετικά: η χώρα ανακυκλώνει το 98% των μετάλλων της και το 2007 μόνο το 5% των αποβλήτων της Ιαπωνίας κατέληξε στο έδαφος, έναντι 48% για το Ηνωμένο Βασίλειο το 2008.<sup>22</sup> Η νομοθεσία στην Ιαπωνία για τα απόβλητα είναι εκτεταμένη όσον αφορά τις πολιτικές αειφόρου παραγωγής για τα απόβλητα σύμφωνα με τα “3R”. Σύμφωνα με αυτήν καθορίζονται οι στόχοι για την γενική πρόληψη και παραγωγή αποβλήτων την ανακύκλωση τους και την αποφυγή της τελικής τους διάθεσης. Επιπλέον, έχει προταθεί από τοπικούς φορείς η καταβολή τέλους για την επεξεργασία των αποβλήτων και η καταβολή φόρου για τα βιομηχανικά απόβλητα τα οποία καταλήγουν σε ΧΥΤΑ. (Σταθακόπουλος, 2011)
- Στις Η.Π.Α. το νομοθετικό πλαίσιο έχει θεσπιστεί βάσει των ομοσπονδιών και σε πολιτειακό επίπεδο. Στόχος της ομοσπονδιακής κυβέρνησης αποτελεί το ποσοστό της ανακύκλωσης να ανέλθει στο 35% το οποίο εκφράζεται κυρίως μέσω τα εθελοντισμού. Στα εθελοντικά προγράμματα γίνονται προσπάθειες για την υποστήριξη των έξυπνων σχεδιασμών και μείωσης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των παραγόμενων προϊόντων. Η υγειονομική ταφή περιορίζεται σε αρκετές πολιτείες και προωθείται το μοντέλο διαχείρισης αποβλήτων που περιγράφεται και στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Η αυξανόμενη ζήτηση για στέγαση έχει οδηγήσει σε νέα χρήση και σε κατασκευές όπως τα κοντέινερ. (Σταθακόπουλος, 2011)

---

<sup>22</sup> <https://www.the-ies.org/analysis/circular-economy-japan>



**Εικόνα 3.1 :** Κατασκευή από κοντέινερ στο Μπουκλιν στις ΗΠΑ ([www.multifamilybiz.com](http://www.multifamilybiz.com))



**Εικόνα 3.2 :** Φυλακή στη Νεμπράσκα των ΗΠΑ ([www.alamy.com](http://www.alamy.com))

- Η Κίνα έχει θεσπίσει αρκετούς νόμους που αφορούν τη διαχείριση των αποβλήτων. Παράλληλα, αυξάνεται η ζήτηση για ανακυκλώσιμα υλικά, η οποία μελλοντικά αναμένεται να παρουσιάσει ακόμα μεγαλύτερη αύξηση (Επιτροπή

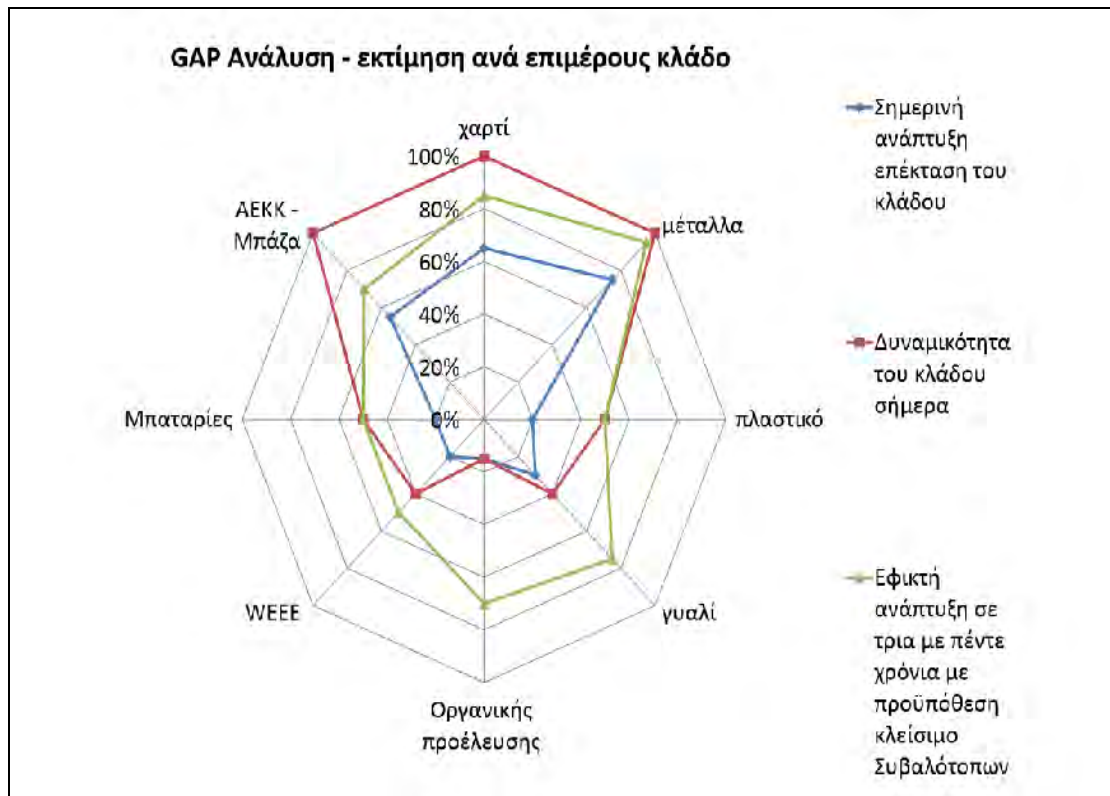
των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, 2005). Οι κατασκευές με ανακυκλώσιμα υλικά στην Κίνα ολοένα και αυξάνονται χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν οι ξύλινες κατασκευές (Σταθακόπουλος, 2011).



**Εικόνα 3.3 :** Ξύλινη κατασκευή στη Κίνα (www.diytrade.com)

Η Ευρωπαϊκή Ένωση στον τομέα της κυκλικής οικονομίας που αφορά τον κατασκευαστικό τομέα έχει θέσει σαν στόχο την εναρμόνιση σε σχέση με τις οδηγίες και τις προδιαγραφές της ΕΕ των νέων κρατών μελών. Η κατάσταση εξελίσσεται με ταχύτετους ρυθμούς στις χώρες όπου η ανακύκλωση έχει ενταχθεί και πραγματοποιείται σε υψηλό ποσοστό (10 % Χ.Υ.Τ.Α., 25% ανάκτηση ενέργειας και 65% ανακύκλωση), παρ' ότι ακόμα σε πολλά κράτη μέλη το ποσοστό ανακύκλωσης είναι πολύ χαμηλό (90% Χ.Υ.Τ.Α., 10% ανακύκλωση και ανάκτηση ενέργειας).





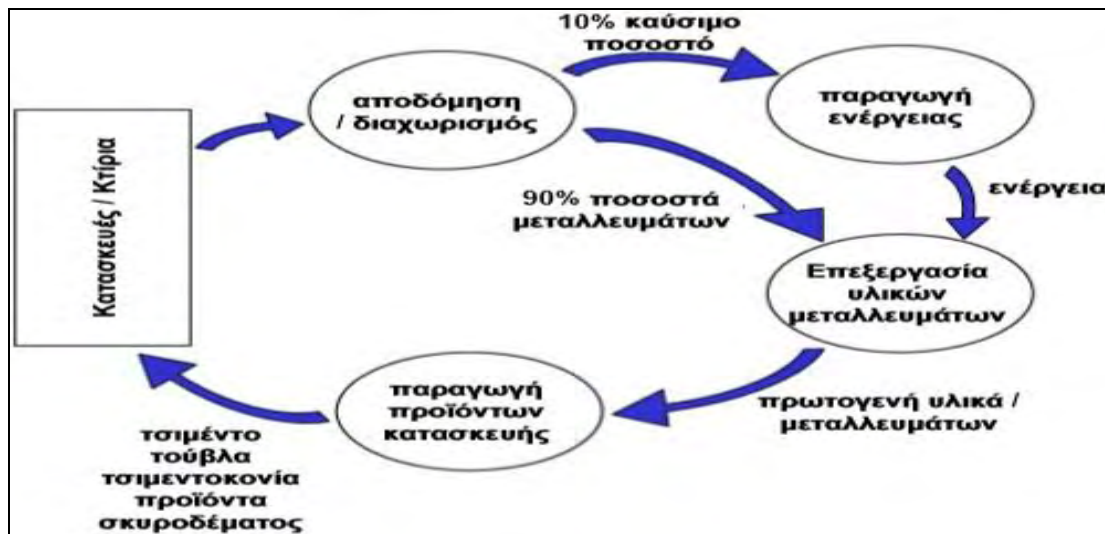
**Σχήμα 3.2:** GAP Ανάλυση - εκτίμηση ανά επιμέρους κλάδο (Πηγή : Αλαβέρας, 2015)

### 3.2.2. Ολλανδία

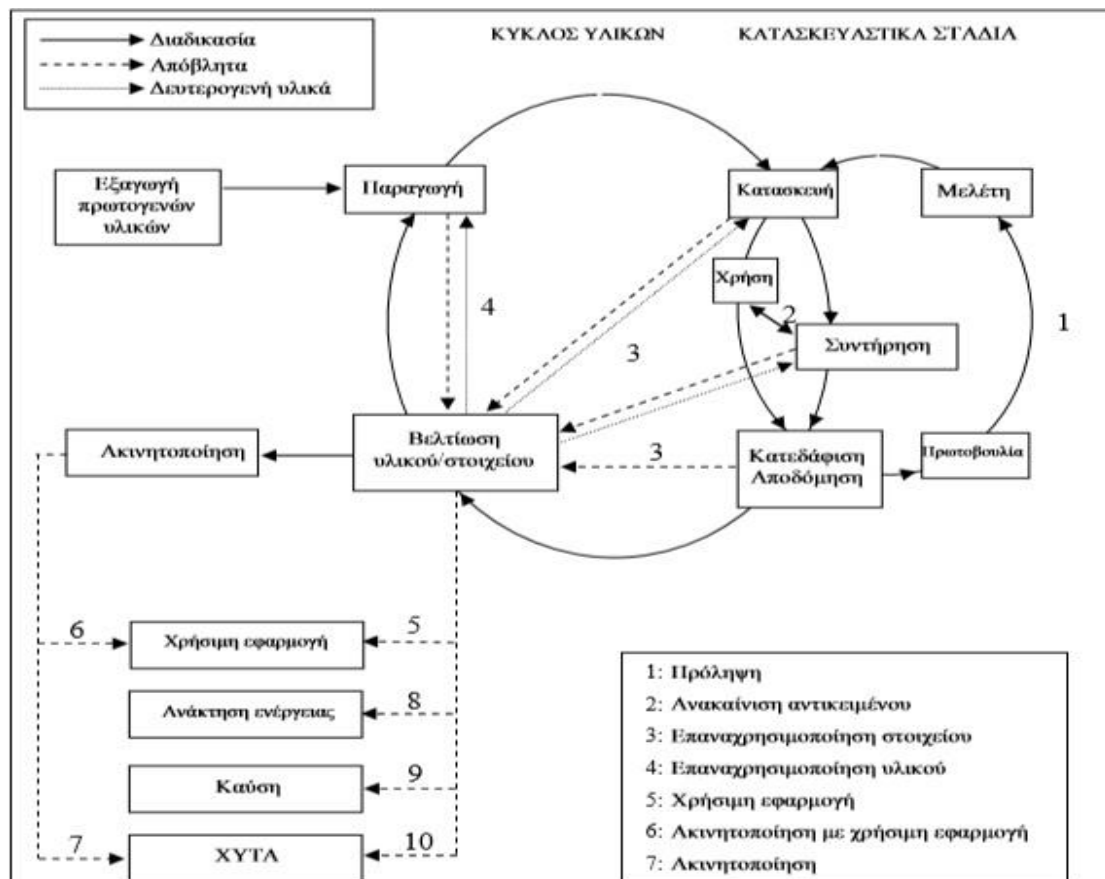
Το ποσοστό επαναχρησιμοποίησης των Α.Ε.Κ.Κ. στην Ολλανδία είναι της τάξης του 80 % όταν μάλιστα αυτά έχουν θραυματοποιηθεί και επαναχρησιμοποιηθεί στον τομέα της οδοποιίας (Hendriks & Pietersen, 2000; Malia et al., 2013). Λόγω της αυξημένης παραγωγής των Α.Ε.Κ.Κ. της έλλειψης χώρου στους Χ.Υ.Τ.Α. και για της μείωσης της ποσότητας των Α.Ε.Κ.Κ., αναπτύχθηκε μια νέα μεθοδολογία παράλληλα με την ψήφιση και νέας νομοθεσίας η οποία απαγορεύει την απόθεση των Α.Ε.Κ.Κ., που μπορούν να ανακτηθούν σε Χ.Υ.Τ.Α. Η νέα αυτή μεθοδολογία που καλείται ‘Closed Cycle Construction’, όπου τα επεξεργαζόμενα υλικά επαναχρησιμοποιούνται σε υψηλό βαθμό, οδηγεί στην ελαχιστοποίηση της ποσότητας των απορριμμάτων (Σταθακοπούλος, 2011).



**Διάγραμμα 3.1:** Αναπαράσταση της μεθοδολογίας ‘Closed Cycle Construction’ (Mulder et al., 2007)



**Διάγραμμα 3.2:** Απεικόνιση της μεθοδολογίας ‘Closed Cycle Construction’ (Πηγή: CIRIA, C6072004)



Τα οργανικά συστατικά (κεραμικά, τούβλα, γαρμπίλι, άμμος, αδρανή σκυροδέματος) θα ανακτώνται μέσω θερμικών διεργασιών και για το σκυρόδεμα και την τοιχοποιία ο κύκλος των υλικών θα είναι κλειστός. Τα ανάμεικτα απορρίμματα διαχωρίζονται και απολυμαίνονται με την μέθοδο και τις τεχνικές ξηρού διαχωρισμού. Η εν λόγω μέθοδος έχει το πλεονέκτημα ότι έχει μικρή κατανάλωση ενέργειας, χαμηλές του εκπομπές του CO<sub>2</sub> και ο σχηματισμός μικρών ποσοτήτων απορριμμάτων (Mulder et al., 2007)

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί και η περίπτωση του Buiksloterham όπου στεγάζονταν βιομηχανίες, ένα εργοστάσιο αεροπλάνων, μια μεγάλη ναυπηγική βιομηχανία και άλλους είδους δραστηριότητες. Με τον καιρό οι περισσότερες από τις εταιρείες έκλεισαν είτε μετακινήθηκαν έξω από την περιοχή. Το έδαφος της περιοχής μολύνθηκε. Οι αρμόδιοι φορείς ξεκίνησαν πριν δέκα χρόνια ένα ελπιδοφόρο σχέδιο για την πλήρη βιομηχανική ανάκαμψη του Buiksloterham.



**Εικόνα 3.4:** Η περιοχή του Buiksloterham πριν τις παρεμβάσεις. (Πηγή: Cityscope.org, 2016)

Η περιοχή έχει μετατραπεί σε μια πολυσύχναστη περιοχή χτίζοντας κατοικίες από ανακυκλώσιμα και φιλικά προς το περιβάλλον υλικά, σε μικρή απόσταση με πλοίο

από το κέντρο της πόλης και έγινε πρότυπο για κάθε πόλη όσον αφορά τις ενέργειες και τις παρεμβάσεις που πρέπει να γίνουν σε μια υποβαθμισμένη βιομηχανική ζώνη.

Παρότι η πολιτική της Ολλανδίας σε μια περιοχή όπως αυτή ήταν να μετατρέψει το χώρο πάνω σε ένα μεγάλο έργο. Ωστόσο, οι αρμόδιοι φορείς επέλεξαν μια πιο καινοτόμα προσέγγιση, μια δεκαετία αργότερα, είναι σαφές ότι το Άμστερνταμ έκανε μια επιλογή που άλλες πόλεις μπορούν να μάθουν από. Σε ολόκληρη την περιοχή, η ηλιακή ενέργεια χρησιμοποιείται για τη θέρμανση και την ηλεκτρική ενέργεια. Οι πράσινες στέγες και τα συστήματα αποθήκευσης βρόχινου νερού βοηθούν στην καθαριότητα του νερού και στην εξοικονόμηση του όταν χρειάζεται.



**Εικόνα 3.5:** Η περιοχή του Buiksloterham μετά τις παρεμβάσεις. (Πηγή: Cityscope.org, 2016)

Επίσης, εξελίχθηκε σε ένα κομβικό σημείο για την «κυκλική οικονομία», προσελκύοντας τους θιασώτες της ιδέας, ότι οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, η συλλογή βρόχινου νερού, η ανακύκλωση και άλλες τεχνικές μπορούν να επιτρέψουν σε μια αστική περιοχή να χειριστεί τις ανάγκες της για ενέργεια, νερό και τρόφιμα χωρίς τη δημιουργία αποβλήτων. Η περιοχή θέτει υψηλά πρότυπα για τη βιωσιμότητα

που μπορούν να προκαλέσουν τους ανθρώπους να βρουν διεπιστημονικές ιδέες ώστε να επιλύσουν τα προβλήματα που δημιουργούνται <sup>23</sup>

### 3.2.3. Γερμανία

Στην Γερμανία ο Ευρωπαϊκός Κατάλογος αποβλήτων τέθηκε σε ισχύ το 2001 με κύριο στόχο να ελαχιστοποιήσει το ποσοστό που οδηγείται στην τελική απόθεση ελαχιστοποιώντας την ανάκτηση σε μεγάλες ποσότητες από τα δομικά απόβλητα και τοποθετώντας τα στην επαναχρησιμοποίηση τους στην οικοδομική βιομηχανία.

Η συλλογή, ο διαχωρισμός και η ανάκτηση των δομικών αποβλήτων στηρίζεται στους παρακάτω άξονες που είναι :

- η δέσμευση των κατασκευαστικών εταιριών για την μείωση των δομικών αποβλήτων που οδηγούνται προς απόθεση κατά 50 %, από το 2005.
- η ψήφιση του νόμου για την διαχείριση των οικοδομικών αποβλήτων και συγκεκριμένα για τα δομικά απόβλητα όπως το γυαλί, τα πλαστικά, τα μέταλλα και τα αδρανή υλικά, που πρέπει να διαχωρίζονται και να ανακυκλώνονται σε κατάλληλες μονάδες διαχείρισης (Σταθακόπουλος, 2011).

Ετησίως στη Γερμανία παράγονται πάνω από 200 εκατομμύρια τόνοι Α.Ε.Κ.Κ. (Destatis 2007a, 2009, 2010). Το 1993 αναπτύχθηκε η τεχνική οδηγία για τα αστικά απόβλητα, όταν και αρχίζει η προώθηση της ανακύκλωσης και προτείνεται η συλλογή και ο διαχωρισμός των Α.Ε.Κ.Κ. στο εργοτάξιο. Το 1996, τίθεται σε ισχύ ο νόμος για την ανακύκλωση και διαχείριση των αποβλήτων. Όλοι οι εμπλεκόμενοι στον κύκλο των δομικών υλικών μοιράζονται τις ευθύνες για τη μείωση των παραγόμενων ποσοτήτων των Α.Ε.Κ.Κ., την αξιοποίηση και την ανακύκλωσή τους (Weisleder S. κ.ά., 2006).

Το 2005 τα Α.Ε.Κ.Κ. αποτελούσαν πάνω από το μισό (55,7% ) των αποβλήτων που παράγονταν στη χώρα (Destatis, 2007b). Σύμφωνα με τη γερμανική στατιστική υπηρεσία (Destatis 2007b, 2010), τα Α.Ε.Κ.Κ. ανακυκλώνονται σε ποσοστό περίπου

---

<sup>23</sup> <http://citiscopes.org/story/2016/how-amsterdam-turned-polluted-industrial-site-its-most-interesting-neighborhood>

85% και μόνο ένα ποσοστό της τάξης του 15% οδηγείται στους Χ.Υ.Τ.Α. Σύμφωνα με την στατιστική υπηρεσία (Weisleder S. κ.ά., 2006), το 2002 παράχθηκαν συνολικά 240.8 εκατομμύρια τόνοι Α.Ε.Κ.Κ. από τους οποίους 158,6 εκατομμύρια τόνοι αποτελούσαν υλικά εκσκαφών (ποσοστό 65,8%), 58,7 εκατομμύρια τόνοι ήταν τα απόβλητα από κατεδαφίσεις κτιρίων (ποσοστό 24,4%), 18,7 εκατομμύρια τόνοι προέρχονταν από κατεδαφίσεις έργων οδοποιίας (ποσοστό 7,8%) και 4,8 εκατομμύρια τόνοι προέρχονταν από εργοτάξια (ποσοστό 2,0%). Προκειμένου να επιτευχθούν τα παραπάνω επίπεδα, στη Γερμανία έχει αρχίσει ήδη από το 1986 να θεσμοθετείται η σχετική νομοθεσία για τη ορθολογική διαχείριση των αποβλήτων με ένα γενικό νόμο για τη πρόληψη και διαχείριση των απορριμμάτων. Σύμφωνα με την έκθεση του Symonds Group (1999) η Γερμανία δεν έχει επιβάλει κάποια φόρο ή εισφορά για την απόθεση των αποβλήτων στους Χ.Υ.Τ.Α., αλλά υπάρχουν διαφορετικές τιμές για τα υλικά ανάλογα με την επικινδυνότητα των αποβλήτων (Σταθακόπουλος, 2011).

Στην Γερμανία σημαντικό στοιχείο αποτελεί ότι δεν έχουν επιβληθεί φόροι για την απόθεση των δομικών αποβλήτων, γεγονός που οφείλεται στα επιτυχή αποτελέσματα από την εφαρμογή των σχετικών νομοθετικών ρυθμίσεων (Αηδόνης, 2009).

#### **3.2.4. Ιρλανδία**

Οι Duran et al., (2006) ανέπτυξαν ένα μοντέλο σχετικά με την οικονομική βιωσιμότητα της εφαρμογής μονάδων ανακύκλωσης δομικών απορριμμάτων και υλικών ανακύκλωσης. Διαπίστωσαν ότι τα απορρίμματα αυτά μπορούν να θραυσματοποιούνται και κατόπιν να επαναχρησιμοποιούνται ως ανακυκλωμένα υλικά, μειώνοντας έτσι την ποσότητα που εναποτίθεται σε Χ.Υ.Τ.Α. και περιορίζοντας την ανάγκη δημιουργίας νέων αντίστοιχων χώρων.

Η ανακύκλωση των δομικών απορριμμάτων είναι οικονομικά βιώσιμη υπό συγκεκριμένες προϋποθέσεις. Συγκεκριμένα το κόστος απόθεσης σε Χ.Υ.Τ.Α., δεν πρέπει να υπερβαίνει το κόστος μεταφοράς και διάθεσης των απορριμμάτων στις μονάδες ανακύκλωσης. Επιπροσθέτως το κόστος της χρήσης των πρωτογενών υλικών, πρέπει να υπερβαίνει το κόστος της χρήσης των ανακυκλωμένων απορριμμάτων. Τέλος, η υψηλή τιμή χρήσης της γης κοντά σε αστικά κέντρα, όπου

μελλοντικά η ζήτηση των απορριμμάτων θα αυξηθεί, έχει ως αποτέλεσμα την εξαγωγή πρωτογενών υλικών κοντά σ' αυτά με ιδιαίτερα υψηλό κόστος (Σταθακόπουλος, 2011).

### **3.2.5. Ηνωμένο Βασίλειο**

Στο Ηνωμένο Βασίλειο ο οργανισμός WRAP (Waste & Resources Action Programme) έχει καθορίσει κατευθυντήριες γραμμές για την αναβάθμιση και την εφαρμογή διαχείρισης των οικοδομικών απορριμμάτων. Σύμφωνα με τις οδηγίες η πολιτική που θα πρέπει να ακολουθηθεί θα πρέπει να προβλέπεται από το αρχικό στάδιο του σχεδιασμού. Με τις ευκαιρίες που δίδονται μέσα από το σύστημα έχει σημαντική εξοικονόμηση κόστους, μείωση των αποβλήτων που παράγονται και διατίθενται σε χώρους χωματερών ή υγειονομικής ταφής, καθώς και μειώσεις του άνθρακα.

Οι πέντε αρχές που καθορίζουν τη στρατηγική του "Σχεδιάζοντας για τα απόβλητα" σε κτιριακές κατασκευές είναι:

- σχεδιασμός για Επαναχρησιμοποίηση και Ανάκτηση.
- μελέτη για Κατασκευή εκτός Εργοταξίου.
- σχεδιασμός Βελτιστοποίησης Υλικών.
- σύναψη συμβάσεων για τα οικοδομικά απορρίμματα.
- σχεδιασμός για την Αποδόμηση ( προσεκτική κατεδάφιση) και την ευελιξία. (Αναστασοπούλου, Βασιλείου & Καράλης, 2012)

#### **1. Σχεδιασμός για Επαναχρησιμοποίηση και Ανάκτηση**

Για το Σχεδιασμό για Επαναχρησιμοποίηση και την Ανάκτηση θα πρέπει να εξεταστεί αν το υπάρχον κτίριο μπορεί να ικανοποιήσει τις ανάγκες του πελάτη με την επαναχρησιμοποίηση του κτιρίου ή μέρος του ή υλικών από το υφιστάμενο κτίριο. Αν δεν καλύπτονται οι ανάγκες το κτίριο θα πρέπει να κατεδαφιστεί με προσοχή και με καθαρισμό του οικοπέδου.

Σε αυτή τη περίπτωση πρέπει να ερευνηθεί:



- αν μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν υλικά και εξαρτήματα
- να ερευνηθεί αν μπορεί να γίνει πιστοποίηση για την ποιότητα και την καταλληλότητα των επαναχρησιμοποιημένων υλικών μέσω φορέων πιστοποίησης ανακυκλώσιμων υλικών με τη χορήγηση κατάλληλου πιστοποιητικού και ποιοτικού έλεγχου.
- να ληφθεί υπόψη η επαναχρησιμοποίηση υλικών εκσκαφής με τη μέθοδο συμπλήρωσης εδάφους.
- να δίνονται συμβουλές στον πελάτη για την υποχρέωση του για την εφαρμογή ορθών πρακτικών στην κατεδάφιση για να εξασφαλιστεί η μέγιστη δυνατή ανάκτηση των υλικών μέσω της ανακύκλωσης.
- να ερευνηθεί η επαναχρησιμοποίηση υλικών/ εξαρτημάτων από άλλα έργα όπως ανακαινίσεις ή επεκτάσεις κτιρίων.
- να ερευνηθεί η πιθανότητα μεταφοράς μιας υφιστάμενης ολόκληρης κατασκευής στις καινούργιες απαιτήσεις του έργου. Όπως συμβαίνει με τα βιομηχανικά κτίρια ίσως μπορεί να εφαρμοστεί και σε άλλου είδους κτίρια με σημαντική μείωση του κόστους κατασκευής.( Αναστασοπούλου, Βασιλείου & Καράλης, 2012)

## 2. Μελέτη για Κατασκευή Εκτός Εργοταξίου

Στην προοπτική να αλλάξει η διαδικασία κατασκευής σε διαδικασία συναρμολόγησης, στο εργοστάσιο αντί στο εργοτάξιο θα υπάρξουν σημαντικά οφέλη για τις λειτουργίες του εργοταξίου, μειώνοντας την ποσότητα των συναλλαγών υλικών και δραστηριοτήτων.

## 3. Σχεδιασμός Βελτιστοποίησης Υλικών

Βελτιστοποίηση έχουμε όταν κατά τον σχεδιασμό παράγονται λιγότερα απόβλητα χωρίς να διακυβεύεται η αρχική σύλληψη της αρχιτεκτονικής μελέτης. Τρεις βασικοί τομείς προσφέρουν σημαντικές δυνατότητες για τη μείωση των απορριμμάτων:

- Ελαχιστοποίηση της εκσκαφής.
- Απλοποίηση και τυποποίηση των υλικών και των επιλογών των κατασκευαστικών στοιχείων.

- Συντονισμός μεταξύ σχεδιαστικής διαστασιολόγησης και διαστάσεων των υλικών και κατασκευαστικών στοιχείων για την αποφυγή υπολειμμάτων (φύρα) (Αναστασοπούλου, Βασιλείου & Καράλης, 2012)

#### 4. Σύναψη συμβάσεων για τα οικοδομικά απορρίμματα

Για την κατανόηση και ελαχιστοποίηση των εργασιών αυτών οι σχεδιαστές πρέπει να εξετάσουν τη σειρά των εργασιών στην κατασκευή, που μπορούν να επηρεάσουν την παραγωγή οικοδομικών απορριμμάτων συνεργαζόμενοι με τους εργολάβους. Είναι σημαντικό από το αρχικό στάδιο κατασκευής να συμφωνούνται κοινοί στόχοι για το κάθε έργο που θα ακολουθούνται από όλα τα εμπλεκόμενα μέρη τεχνιτών(Αναστασοπούλου, Βασιλείου & Καράλης, 2012)

#### 5. Σχεδιασμός για την Αποδόμηση ( αποσυναρμολόγηση) και την Ευελιξία

Η Επαναχρησιμοποίηση πρέπει πάντοτε να επιλέγεται ως προτιμώμενο σενάριο και όχι η ανακύκλωση. Υπάρχει ένα πρόσθετο όφελος στη μείωση των οικοδομικών απορριμμάτων κατά την επιλογή αυτών των κατασκευαστικών συστημάτων, αφού έτσι θα κατασκευαστεί σε εργοστάσιο και θα γίνει συναρμολόγηση επί τόπου.

Μέσα στα πλαίσια τέτοιων κατασκευών πρέπει να ληφθούν υπόψη τα εξής:

- ο σχεδιασμός του κτιρίου
- ο σχεδιασμός κατασκευαστικών λεπτομερειών για την εύκολη κατανόηση της συναρμολόγησης των κατασκευαστικών στοιχείων και υλικών
- η πρόβλεψη της εύκολης συντήρησης/ αναβάθμισης / αντικατάστασης των δομικών στοιχείων και εξαρτημάτων του κτιρίου χωρίς τη δημιουργία αποβλήτων.
- η ενσωμάτωση επαναχρησιμοποιημένων και ανακυκλώσιμων υλικών και κατασκευαστικών στοιχείων και ο σωστός σχεδιασμός, προσαρμογής τους στο νέο κτίριο (Αναστασοπούλου, Βασιλείου & Καράλης, 2012).

Τέλος, οι κατασκευές από χάλυβα υλικό το οποίο μπορεί να ανακυκλωθεί ευκολότερα σε σχέση με τις παραδοσιακές μεθόδους κατασκευής αποτελούν χαρακτηριστικό παράδειγμα στην Αγγλία.( Αναστασοπούλου, Βασιλείου & Καράλης, 2012)





**Εικόνα 3.6:** Κατασκευή νοσοκομείου από χάλυβα. (Πηγή: [www.bbc.co.uk](http://www.bbc.co.uk))

### **3.2.6. Ισπανία**

Η αύξηση του κύκλου εργασιών του κατασκευαστικού τομέα την τετραετία 2004 – 2008 κατέταξε την Ισπανία στην πέμπτη θέση στην παραγωγή Α.Ε.Κ.Κ. σε Ευρωπαϊκό επίπεδο. Η οικονομική κρίση όμως που ακολούθησε στην χώρα συνέτεινε ώστε να μειωθεί στο 52 % η παραγωγή Α.Ε.Κ.Κ. τα επόμενα χρόνια και να καταταγεί στην έβδομη θέση. Παρόλα αυτά η Ισπανία είναι μια χώρα με σημαντικό μερίδιο στην παραγωγή δομικών απορριμμάτων σε Ευρωπαϊκό επίπεδο (Robles et al., 2014).

Για την καλύτερη διαχείριση των δομικών απορριμμάτων εφαρμόζεται ειδικά επεξεργασμένο σχέδιο, με την ονομασία Plan for Intergrated Management of C&DW που τίθεται σε εφαρμογή από τα αρχικά στάδια μελέτης για την κατασκευή ενός οικοδομικού έργου (Robles et al., 2014; Merino & Gracia, 2010; Guzman et al., 2009).

Παράλληλα, ορισμένες κατασκευαστικές εταιρείες άρχισαν την εφαρμογή περιβαλλοντικών συστημάτων διαχείρισης σύμφωνα με το ISO:14001, με σκοπό το καλύτερο έλεγχο των απορριμμάτων. Οι εταιρείες αυτές καθιέρωσαν μεθόδους, μόνιμες ή προσωρινές, για την καλύτερη διαχείριση των παραγόμενων αποβλήτων στα εργοτάξια. Η εφαρμογή των μεθόδων αυτών συμβάλει στην εξοικείωση όλων των εργαζομένων με φιλικούς προς το περιβάλλον τρόπους διαχείρισης των απορριμμάτων. Πέρα αυτών τηρείται και η νομοθεσία για τα επικίνδυνα στερεά

απόβλητα. Παρόλα αυτά, αντίστοιχα συστήματα δεν τηρούνται από όλες τις κατασκευαστικές εταιρείες, λόγω κυρίως του κόστους εφαρμογής τους (Rodríguez et al., 2007).

Για την περίπτωση της Ισπανίας αναλύεται μία πόλη όπως η Μαδρίτη και η Καταλονία μία ευρύτερη περιοχή για τη διερεύνηση του μοντέλου διαχείρισης των Α.Ε.Κ.Κ. τόσο σε αστικό επίπεδο όσο και σε ευρύτερο γεωγραφικό επίπεδο.

#### **3.2.6.1. Μαδρίτη**

Η αύξηση του κύκλου εργασιών του κατασκευαστικού κλάδου τα τελευταία χρόνια στη Μαδρίτη, είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση των ποσοτήτων των δομικών απορριμμάτων. Για την καλύτερη διαχείρισή τους εφαρμόστηκε ειδικά επεξεργασμένο σχέδιο, με την ονομασία «Plan for Integrated Management of C&DW» (2002–2011).

Παράλληλα, ορισμένες κατασκευαστικές εταιρείες άρχισαν την εφαρμογή περιβαλλοντικών συστημάτων διαχείρισης (environmental management system, EMS) σύμφωνα με το ISO:14001, με σκοπό τον καλύτερο έλεγχο των απορριμμάτων. Αυτές οι εταιρείες καθιέρωσαν μεθόδους, μόνιμες ή προσωρινές, για την καλύτερη διαχείριση των παραγόμενων απορριμμάτων στα εργοτάξια. Η εφαρμογή αυτών των μεθόδων συμβάλλει στην εξοικείωση όλων των εργαζομένων με φιλικούς προς το περιβάλλον τρόπους διαχείρισης των απορριμμάτων. Παράλληλα, τηρείται η ισχύουσα νομοθεσία σχετικά με τα επικίνδυνα στερεά απόβλητα. Παρ' όλα αυτά, αντίστοιχα συστήματα δεν εφαρμόζονται από όλες τις επιχειρήσεις, λόγω κυρίως του υψηλού κόστους τους (Rodríguez et al., 2007).

#### **3.2.6.2. Καταλονία**

Στην Καταλονία βρίσκονται ολοκληρωμένες εγκαταστάσεις διαχείρισης Α.Ε.Κ.Κ. όπου με ευθύνη της Επιτροπής Διαχείρισης Αποβλήτων (Junta de Residuos) εφαρμόζεται μοντέλο κοστολόγησης της ανακύκλωσης των Α.Ε.Κ.Κ.

Το μοντέλο χρησιμοποιείται για τη σύγκριση της αναλογίας κόστος ανά τόνο στις διάφορες μονάδες διαχείρισης και προσδιορίζει με οικονομικά μεγέθη την ανταπόκριση των θραυστήρων στις απαιτήσεις του κατασκευαστικού κλάδου της

περιοχής. . Επίσης στην Καταλονία η τιμή διάθεσης Α.Ε.Κ.Κ. σε Χ.Υ.Τ.Α. εξαρτάται από την πυκνότητα του υλικού.

Το Fab City είναι μια διεθνής πρωτοβουλία που ξεκίνησε από το Ινστιτούτο Προηγμένης Αρχιτεκτονικής της Καταλονίας (IAAC), το Κέντρο Πόλεων και Ατόμων (CBA) του MIT, το Δημοτικό Συμβούλιο της Βαρκελώνης και το Ίδρυμα Fab για την ανάπτυξη τοπικών παραγωγικών και αυτοδύναμων πόλεων. Το έργο συνδέεται με το παγκόσμιο δίκτυο εργαστηρίων Fab Lab (Εργαστήριο Παραγωγής) και περιλαμβάνει μια διεθνή ομάδα σκέψεων πολιτικών ηγετών, κατασκευαστών, αστυνομικών και καινοτόμων που εργάζονται για την αλλαγή του παραδείγματος της σημερινής βιομηχανικής οικονομίας. Η Fab City σχεδιάζει να οικοδομήσει μια νέα οικονομία βασισμένη στην υποδομή παραγωγής και στη διανομή δεδομένων. Στον πυρήνα της στρατηγικής του Fab City είναι η ανάπτυξη ενός παγκόσμιου δικτύου πόλεων που αποτελούν μέρος ενός βιώσιμου οικοσυστήματος παραγωγής και γνώσης. Το Fab City προτείνει ένα πρότυπο για τις πόλεις να είναι ανθεκτικές, παραγωγικές και αυτάρκειες για να ανταποκριθούν στις προκλήσεις της εποχής μας μέσω του κυκλικού μοντέλου οικονομίας<sup>24</sup>.

### **3.3. Συγκριτικά στοιχεία των χωρών της ΕΕ**

#### **3.3.1. Γενικά**

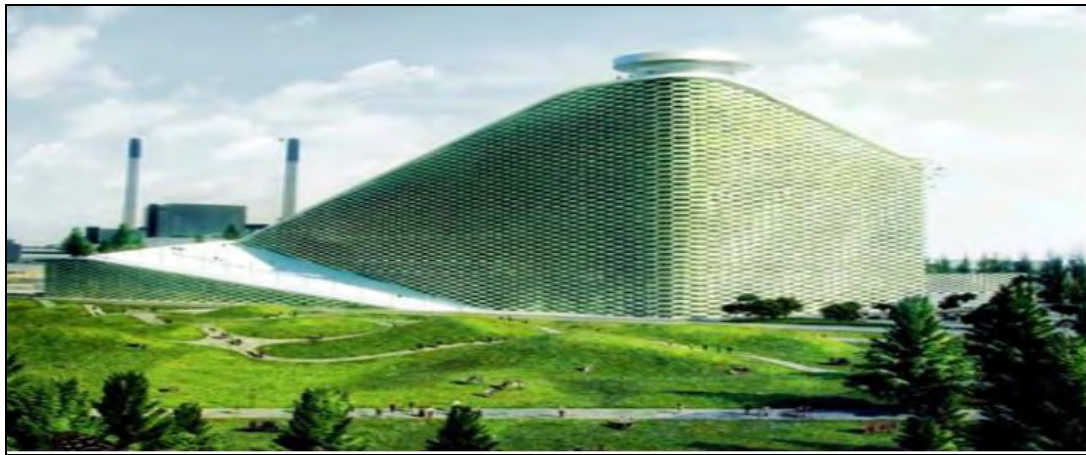
Τα απόβλητα για τις χώρες της Βόρειας Ευρώπης είναι πηγή παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Η Δανία, η Σουηδία, η Ολλανδία, η Αυστρία και η Γερμανία διαθέτουν υπερσύγχρονα εργοστάσια τα οποία μετατρέπουν τα απορρίμματα σε ενέργεια και θέρμανση για τις κοινότητες που τα φιλοξενούν, με τεράστια οφέλη για το περιβάλλον. Η διαχείριση των απορριμμάτων σε πόλεις της Ευρώπης και η ανακύκλωση ξεπερνά κατά πολύ τους στόχους των κοινοτικών οδηγιών. Σύμφωνα με τα παραπάνω στοιχεία η Ευρώπη ηγείται στην κατασκευή και τη λειτουργία τέτοιων πρωτοποριακών μονάδων, καθώς διαθέτει περίπου 400 από αυτές. Αντιθέτως, οι Ηνωμένες Πολιτείες των 300 εκατομμυρίων πολιτών διαθέτουν μόνο 87 μονάδες καύσης απορριμμάτων και μάλιστα παλαιάς τεχνολογίας. Η χρήση αυτών των

---

<sup>24</sup> <https://citiesintransition.eu/publication/the-fab-city-movement>

μονάδων στην Ευρώπη έχει μειώσει όχι μόνο τις ενεργειακές δαπάνες και την εξάρτηση των πόλεων από το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο, αλλά και τη χρήση των χωματερών και των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Στην πραγματικότητα, οι μονάδες αυτές λειτουργούν τόσο καθαρά και χωρίς οσμές που πλέον τα τζάκια και οι ψησταριές των σπιτιών απελευθερώνουν περισσότερες διοξίνες από τους αποτεφρωτήρες των αποβλήτων (Αβανίδης, 2017).

Σε όλες τις χώρες τα εργοστάσια είναι πρόσφατα κατασκευασμένα με τέτοιο τρόπο που ξεγελούν οπτικά και δεν εμφανίζουν την λειτουργία τους καθώς είναι περιτριγυρισμένα με κτίρια και κατασκευές σπάνιας αρχιτεκτονικής ομορφιάς εικόνες: 3.7, 3.8, 3.9, 3.10, 3.11, 3.12.



**Εικόνα 3.7:** Το εργοστάσιο καύσης ξεχωριστού αρχιτεκτονικού σχεδιασμού Amager Baake στην Κοπεγχάγη (Αβανίδης, 2017).



**Εικόνα 3.8. :** Σύγχρονη μονάδα θερμικής επεξεργασίας περιφερειακά του Βερολίνου (Αβανίδης, 2017).





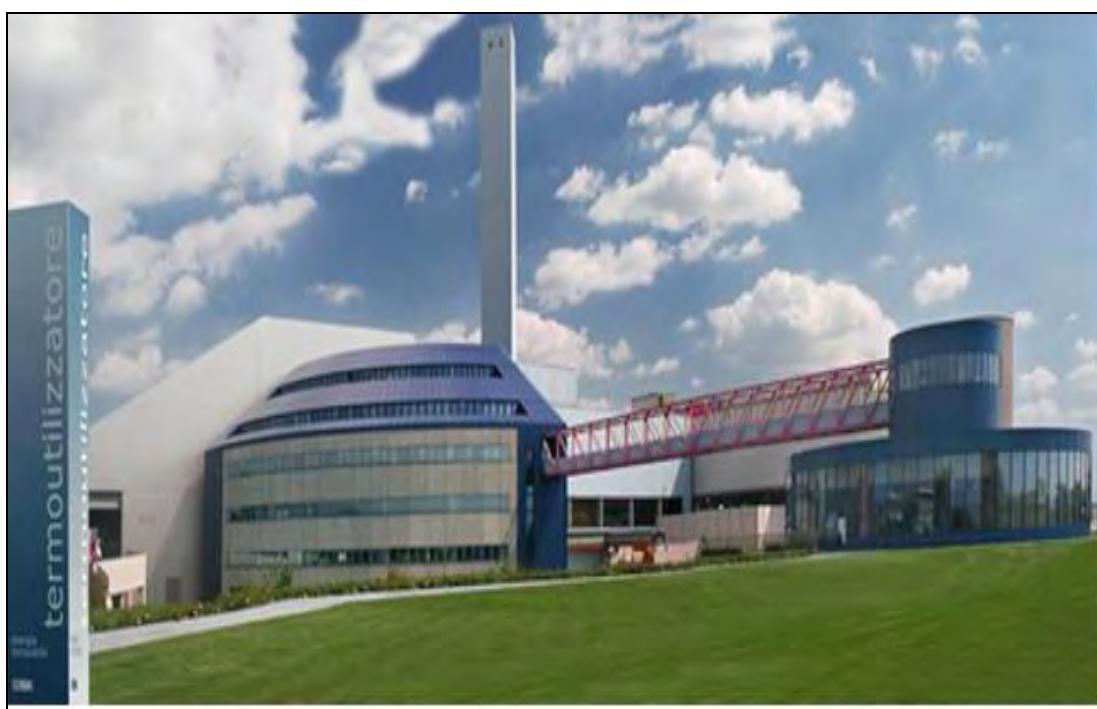
**Εικόνα 3.9 :** Σύγχρονη μονάδα θερμικής επεξεργασίας περιφερειακά του Παρισιού (Αβανίδης, 2017).



**Εικόνα 3.10.:** Μονάδα καύσης απορριμμάτων στο κέντρο του Άμστερνταμ (Αβανίδης, 2017).



**Εικόνα 3.11. :** Η μονάδα καύσης απορριμμάτων Spittelau στην πόλη της Βιέννης (Αβανίδης, 2017).



**Εικόνα 3.12. :** Σύγχρονη μονάδα καύσης στην Brescia της Ιταλίας (Αβανίδης, 2017).

### 3.3.2. Ποσοστά ανακύκλωσης στις χώρες της ΕΕ

Στον πίνακα 3.1 παρουσιάζονται τα ποσοστά ανακύκλωσης στις χώρες της ΕΕ.

- 6 χώρες (Δανία, Εσθονία, Γερμανία, Ιρλανδία, το Ηνωμένο Βασίλειο και η Ολλανδία) που ήδη πληρούν στόχο της Ευρωπαϊκής Οδηγίας.
- 3 χώρες (Αυστρία, Βέλγιο, και Λιθουανία) ανακύκλωσης μεταξύ 60% και 70%.
- 4 χώρες (Γαλλία, Λετονία, Λουξεμβούργο και Σλοβενία) ποσοστό ανακύκλωσης μεταξύ 40% και 60%.
- 8 χώρες (Κύπρος 1%, Τσεχική Δημοκρατία 23%, Φινλανδία 26%, Ελλάδα 5%, Ουγγαρία 16%, Πολωνία 28%, Πορτογαλία 5% και Ισπανία 14%) κάτω από το 40% .
- 6 χώρες, (Βουλγαρία, Ιταλία, Μάλτα, Ρουμανία, Σλοβακία και Σουηδία) δεν υπήρχαν διαθέσιμα στοιχεία για την εκτίμηση των ποσοστών ανακύκλωσης.

**Πίνακας 3.1:** AKK (C & D Waste) που προκύπτουν κατά κεφαλήν και την προστιθέμενη αξία του τομέα των δομικών κατασκευών κατά το 2004. [Πηγή: ETC/SCP working paper Present recycling levels of Municipal Waste and C&D Waste in the EU, April 2009.]

Country	C&D Waste arising (tonnes/capita)	Waste factor (1000 t / million € added value)
Austria	0.81	0.46
Belgium	1.06	0.955
Bulgaria	0.39	4.53
Cyprus	0.58	0.545
Czech Republic	1.44	4.037
Denmark	3.99	0.578
Estonia	1.12	4.144
Finland	3.99	3.239
France	5.5	5.016
Germany	2.33	2.406
Greece	0.37	0.344
Hungary	0.43	1.629
Ireland	2.74	1.312
Italy	0.8	0.778
Latvia	0.04	0.118
Lithuania	0.1	0.343
Luxembourg	5.9	N/A
Malta	1.95	N/A
Netherlands	1.47	1.264
Norway	0.7	0.194
Poland	0.11	0.41
Portugal	1.09	1.574
Romania	N/A	0.02
Slovakia	0.26	1.047
Slovenia	N/A	1.261
Spain	0.74	0.525
Sweden	1.14	1.029
United Kingdom	1.66	1.14
EU 27	1.74	

### 3.3.3. Παράγοντες που επηρεάζουν τη καταμέτρηση

Η διακύμανση των ποσών οικοδομικών αποβλήτων μεταξύ των χωρών εξαρτάται από:

#### 1. Οικονομικούς λόγους.

Ο βαθμός οικονομικής ανάπτυξης της χώρας και το ποσοστό της οικοδομικής δραστηριότητας είναι βασικοί παράγοντες για την παραγωγή των ποσοτήτων των αποβλήτων ΑΕΚΚ.

#### 2. Αρχιτεκτονικές -Κατασκευαστικές συνήθειες.

Τα διαφορετικά είδη των υλικών που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή και η ποικιλομορφία που δημιουργείται, π.χ. στην Ελλάδα το τούβλο και το σκυρόδεμα



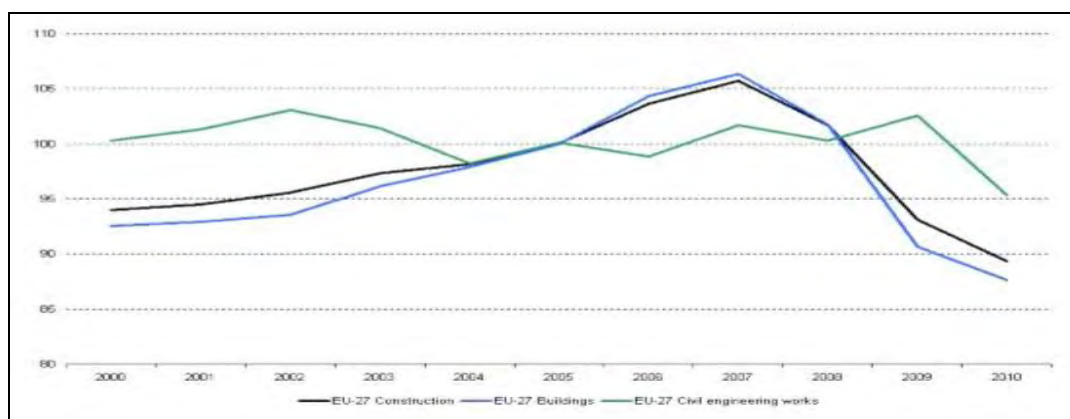
είναι το βασικό υλικό κατασκευής, αντίθετα σε άλλες χώρες, κυρίως βόρειες χώρες όπως η Νορβηγία, το κυρίαρχο δομικό υλικό είναι το ξύλο.

### 3. Τεχνικά θέματα

Η ποιότητα των δομικών υλικών που χρησιμοποιούνται στην παλιά κατασκευή επιδρά στο ποσοστό της κατεδάφισης π.χ. η ποιότητα του σκυροδέματος

Η παραγωγή των δομικών υλικών δεν είναι σταθερή καθώς επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες και έχει αντίστοιχες διακυμάνσεις. Για παράδειγμα ενώ το 1998 η παραγωγή στην Ευρώπη είχε αυξηθεί αρκετά σταθερά, με την οικονομική και χρηματοπιστωτική κρίση το 2007 η παραγωγή άρχισε να μειώνεται αρκετά εντυπωσιακά σε όλα τα κράτη μέλη( Αναστασόπουλου, Βασιλείου & Καραλής, 2012)

**Διάγραμμα 3.3:** Η εξέλιξη παραγωγής κατασκευών - Κτιρίων και Έργων από Πολιτικούς Μηχανικούς στο διάστημα 2000 -2010 στην ΕΕ-27 [Πηγή:EUROSTAT]



#### 3.3.4. Κατασκευές Κτιρίων

Στο σύνολο των κατασκευών η κατασκευή των κτιρίων αντιπροσωπεύει το 78% και παρουσιάζει μεγάλες διαφορές σε σχέση με τις κατασκευές δημοσίων έργων (π.χ. σιδηρόδρομοι, δρόμοι, γέφυρες, διαδρόμων αεροδρομίων, φράγματα), που αντιπροσωπεύουν περίπου το 22% του συνόλου των κατασκευών.

Στον τομέα των κτιρίων η κρίση έπληξε σε διαφορετικό βαθμό όλες τις ΕΕ-27 χώρες. Η μείωση της παραγωγής ξεκινάει από:

- ακραία μείωση κατά -54,4% στη Λιθουανία
- σταθερά επίπεδα δραστηριότητας στη Γερμανία (-0,1%)

- δείκτες που κινούνται προς τα κάτω στις χώρες
- μείωση προς τα κάτω στις χώρες Ισπανία, Πορτογαλία, Γαλλία, Ουγγαρία από το έτος 2005

Σύμφωνα με τα παρακάτω στοιχεία η Ελλάδα μαζί με την Ιρλανδία αντιμετωπίζει το μεγαλύτερο ποσοστό ύφεσης των οικοδομικών δραστηριοτήτων.

Η καταγραφή των οικοδομικών αποβλήτων δεν είναι συστηματική και ολοκληρωμένη για πολλές από τις χώρες της ΕΕ. Επίσης διαφέρουν και οι ορισμοί των οικοδομικών αποβλήτων. Παράλληλα διαφοροποιούνται και τα στατιστικά στοιχεία της παραγωγής οικοδομικών αποβλήτων και συνεπώς των ποσοστών της ανακύκλωσής τους. Χώματα και πέτρες (από εκσκαφή), που δημιουργούνται κατά τη διάρκεια κατασκευαστικών δραστηριοτήτων (ως επί το πλείστον σε δημόσια έργα) δεν πρέπει να συμπεριλαμβάνονται στον υπολογισμό των ποσοστών ανακύκλωσης. Οι έξι χώρες με υψηλή παραγωγή ανά κάτοικο παράγουν σχεδόν το 70% του συνόλου των οικοδομικών αποβλήτων που αναφέρονται στην ΕΕ-27, ενώ φιλοξενούν μόνο το 32% του πληθυσμού. Από την ανάλυση των εθνικών εκθέσεων για τις παραπάνω χώρες προκύπτει ότι οι ποσότητες που αναφέρονται στην ETC /SRC έγγραφο εργασίας περιλαμβάνουν υψηλές ποσότητες υλικών εκσκαφής, το οποίο δεν περιλαμβάνεται στον ορισμό των οικοδομικών αποβλήτων (C&D Waste) για τους σκοπούς του στόχους του 70% που ορίζει η ΕΕ. (European Waste Framework Directive).

Στις εθνικές εκθέσεις, δεν φαίνεται να είναι συστηματική η καταγραφή της ροής των οικοδομικών αποβλήτων και με δεδομένου ότι η ροή αυτή αντιπροσωπεύει έως και 80% (π.χ. στη Γαλλία) από το συνολικό ποσό των αποβλήτων από κατασκευές, κατεδαφίσεις και εκσκαφές, η έλλειψη δεδομένων είναι αρνητικό στοιχείο και δημιουργεί μεγάλη αβεβαιότητα στις εθνικές στατιστικές των οικοδομικών αποβλήτων.

Επίσης τα στοιχεία που υπάρχουν σε παγκόσμιο επίπεδο δεν δίνουν την πληροφορία για τη διάκριση των αποβλήτων από κατασκευές από αυτών των κατεδαφίσεων. Αντιμετωπίζονται ως οικοδομικά απόβλητα στο σύνολό τους, αλλά έχουν αρκετά διαφορετικά χαρακτηριστικά, τόσο ως προς τις ποσότητες, τη σύνθεση και τις δυνατότητες ανάκτησης.

Οι κύριες μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την επεξεργασία και διάθεση των αποβλήτων κατασκευών και κατεδαφίσεων περιλαμβάνουν την διάθεση σε χωματερές, την υγειονομική ταφή, και την ανακύκλωση, με ορισμένες χώρες απόκτησης υψηλών ποσοστών ανακύκλωσης, όπως το 80% (Παλαντά, 2016).

Τα απόβλητα από τις νέες κατασκευές είναι συνήθως λιγότερο μικτά, λιγότερο μολυσμένα, και η δυνατότητα ανάκτησης είναι μεγαλύτερη από αυτά των κατεδαφίσεων λόγω αυτών των χαρακτηριστικών. Το μερίδιό τους στο σύνολο των ποσοτήτων του ΑΚΚ είναι γενικά χαμηλό (π.χ. 16% στη Φινλανδία). Τα απόβλητα κατεδάφισης (και αποκατάστασης), αντιπροσωπεύουν τα υψηλότερα ποσά των ΑΚΚ, τείνουν να είναι πιο μολυσμένα και μικτά, και ως εκ τούτου είναι πιο δύσκολη η ανάκαμψή τους.

Το συμπέρασμα είναι ότι τα δεδομένα δεν είναι αρκετά για μια αποτίμηση της κατάστασης για τις συνολικές ποσότητες που παράγονται στην Ευρώπη.

Η ανάγκη για τη δημιουργία μηχανισμών υποβολής εκθέσεων και ορισμών με στόχο την εναρμόνιση των δεδομένων που χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση των συνολικών ποσών των ΑΚΚ και όχι των ΑΕΚΚ και τα ποσοστά ανακύκλωσης θα οδηγήσει σε πιο αξιόπιστα και συγκρίσιμα στοιχεία αρχικά μεταξύ των Κρατών /Μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης και στη συνέχεια παγκοσμίως. Ο ΟΗΕ τελευταία προχωρεί στην ανάπτυξη του παγκόσμιου δικτύου περιβάλλοντος το ονομαζόμενο ' Environment Watch (Αναστασοπούλου, Βασιλείου & Καράλης, 2012).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### 4.1. Ελληνική εμπειρία

#### 4.1.1. Γενικά

Ο κλάδος των κατασκευών διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην ελληνική οικονομία καθώς και στον τομέα της απασχόλησης. Η αλληλεπίδραση του κατασκευαστικού τομέα σε σχέση με τη βιομηχανία των δομικών υλικών και με βασικούς τομείς όπως το εμπόριο, τον τουρισμό και την οικιστική ανάπτυξη τομείς που εγκαθιδρύουν τον κατασκευαστικό τομέα ως ένα από τα κύρια εργαλεία οικονομικής ανάπτυξης.<sup>25</sup>

Η οικονομική κρίση οδήγησε σε μια περίοδο ύφεσης όπου υπήρξε ραγδαία άνοδος της ανεργίας σε ποσοστό 27% και απώλεια θέσεων της τάξεως του ενός εκατομμύριου, επίσης τα εισοδήματα μειώθηκαν κατά 27,7% εντείνοντας το κλίμα αβεβαιότητας αποτελώντας τροχοπέδη για την προσέλκυση επενδύσεων.

Επιπρόσθετα, παρατηρούνται σημαντικές μεταβολές μέσα σε μια δεκαετία στην προστιθέμενη αξία του κατασκευαστικού τομέα.

- Το έτος 2006 ανέρχονταν στο 11% του ΑΕΠ
- Το έτος 2008 ανέρχονταν στο 8,7% του ΑΕΠ
- Το έτος 2013 ανέρχονταν στο 4% του ΑΕΠ

Αντίστοιχα το ποσοστό της απασχόλησης στον τομέα της κατασκευής αντιστοιχούσε:

- Το έτος 2008 αντιστοιχούσε στο 13% της συνολικής απασχόλησης
- Το έτος 2013 αντιστοιχούσε στο 8,7% της συνολικής απασχόλησης

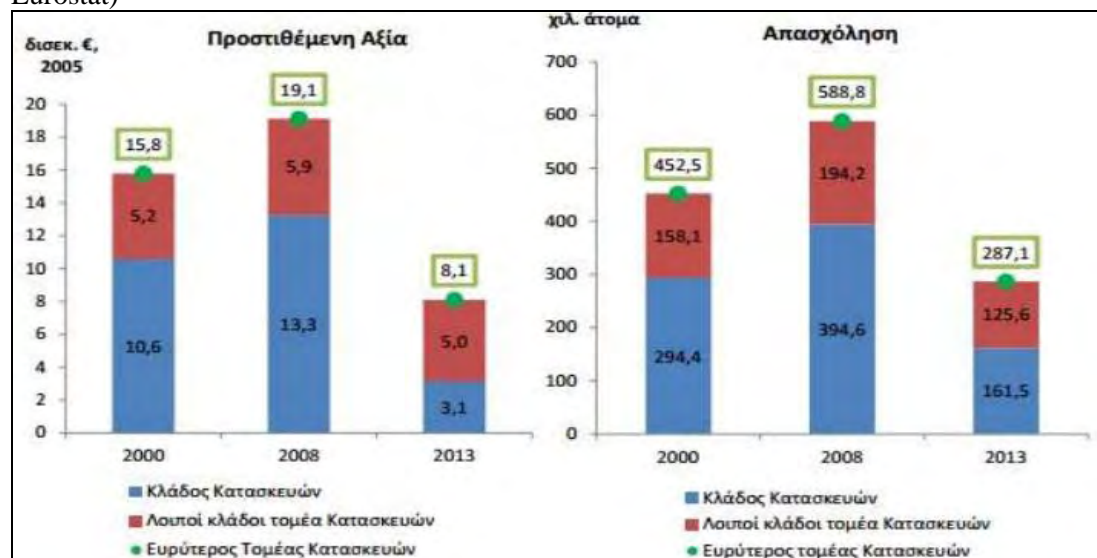
Επίσης δεν μπορούμε λοιπόν να αγνοήσουμε το γεγονός ότι το μειωμένο ποσοστό παραγωγής οικοδομικών αποβλήτων στην Ελλάδα σε σχέση με τις υπόλοιπες χώρες οφείλεται κατά κύριο λόγο στην χαρακτηριστική μείωση της οικοδομικής

---

<sup>25</sup> Η ανάκαμψη της οικοδομικής δραστηριότητας στη χώρα, από τα πολύ χαμηλά επίπεδα στα οποία έχει ήδη περιέλθει, εμποδίζεται από την μεγάλη αβεβαιότητα που εξακολουθεί να ισχύει για τις οικονομικές εξελίξεις τόσο στην τρέχουσα περίοδο όσο και στα επόμενα έτη και από ενέργειες και πολιτικές οι οποίες οδηγούν σε περαιτέρω επιδείνωση της καταναλωτικής και της επιχειρηματικής εμπιστοσύνης.

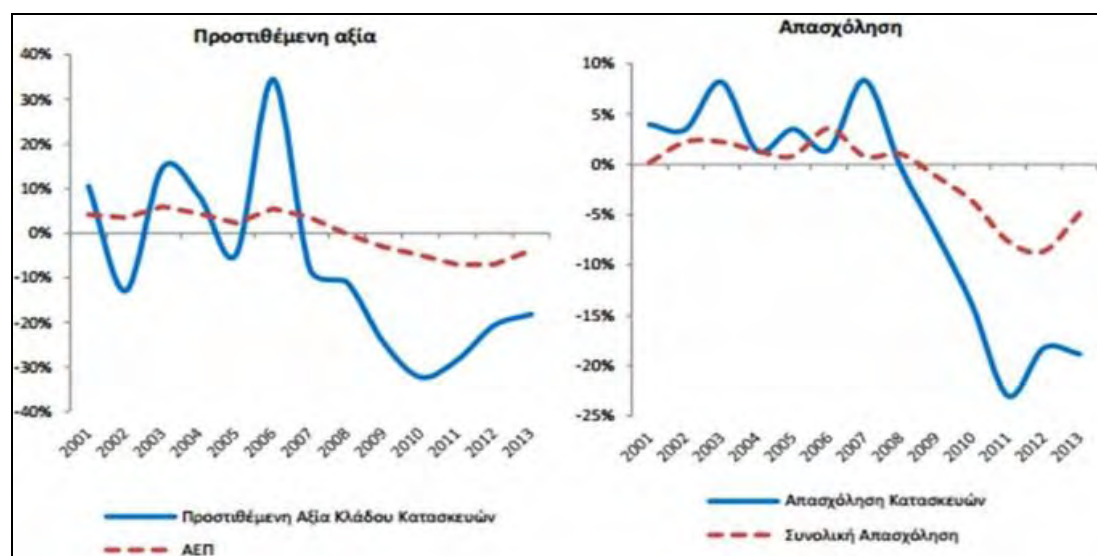
δραστηριότητας. Στην Ελλάδα, ο όγκος νέων οικοδομών βάσει αδειών (ιδιωτικών, κατοικήσιμων και μη κτισμάτων) μειώθηκε κατά -21,7% τον Σεπτέμβριο του 2011 σε ετήσια βάση, έναντι της μείωσής του κατά -23,3% και τον Σεπτέμβριο του 2010. Στο διάγραμμα 4.1: παρουσιάζεται η προστιθέμενη αξία σε σχέση με την απασχόληση στον τομέα των κατασκευών στην Ελλάδα κατά τα έτη 2000-2013.

**Διάγραμμα 4.1:** Προστιθέμενη αξία και απασχόληση στον τομέα Κατασκευών. (πηγή: Eurostat)



Ο συγκεκριμένος κλάδος (Μπόνου, 2015) επηρεάστηκε περισσότερο αναφορικά με το σύνολο των επαγγελματικών τομέων της οικονομίας γεγονός το οποίο αποτυπώνεται στο παρακάτω γράφημα Διάγραμμα 2.1.

**Διάγραμμα 4.2:** Προστιθέμενη αξία και απασχόληση στις Κατασκευές και στο σύνολο της οικονομίας – Ετήσιες % Μεταβολές. (πηγή: Eurostat)

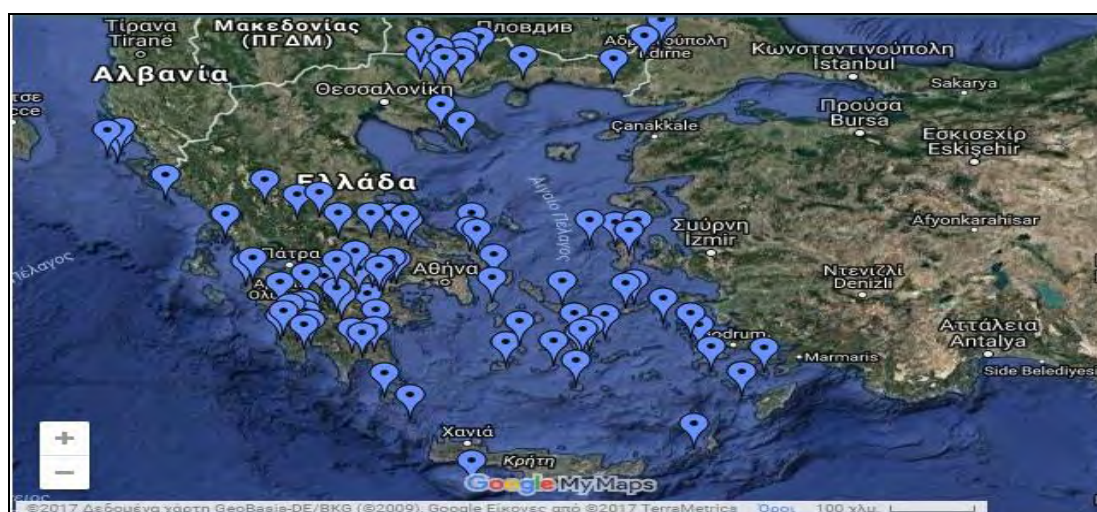


Η κατασκευαστική δραστηριότητα στην Ελλάδα διακρίνεται: α) στους επιμέρους τομείς των ιδιωτικών, δημοσίων και συγχρηματοδοτούμενων έργων με την ιδιωτική δραστηριότητα να αφορά κυρίως στην κατασκευή επαγγελματικών κτηρίων και κατοικιών και β) στα δημόσια έργα τα οποία υπάγονται στο πρόγραμμα Δημοσίων Επενδύσεων και αφορούν σε έργα υποδομής όπως λιμάνια, γέφυρες, έργα οδοποιίας, νοσοκομεία κλπ., και αποτελούν και το σημαντικότερο παράγοντα ζήτησης του κλάδου. (Μπόνου, 2015)

#### 4.1.2. Απόβλητα από τεχνικά έργα στην Ελλάδα

Η ποσότητα των αποβλήτων που παράγονται από τις διάφορες οικοδομικές εργασίες στην Ελλάδα είναι σημαντική αλλά μειώνεται συνεχώς λόγω της κρίσης στον κλάδο κατασκευών.

Η έλλειψη εξειδικευμένου θεσμικού πλαισίου μέχρι το 2010 είχε οδηγήσει στην έλλειψη ορθής διαχείρισης των ΑΕΚΚ. Μέχρι σήμερα δεν υπάρχει ένα οργανωμένο δίκτυο συλλογής και αξιοποίησης τους, πέρα από την απλή ταφή τους σε ΧΑΔΑ ή παλαιά / ανενεργά λατομεία, χωρίς καμία πρότερη επεξεργασία ή άλλου είδους αξιοποίηση. Αποτέλεσμα είναι η διαχείριση των υλικών αυτών γίνεται αποσπασματικά, δημιουργώντας μεγάλα προβλήματα στο περιβάλλον εξαιτίας της ανεξέλεγκτης διάθεσής τους. Η κατανομή ΧΑΔΑ στην Ελλάδα εμφανίζεται στην παρακάτω Εικόνα 4.1.



**Εικόνα 4.1:** Χωρική Κατανομή ΧΑΔΑ (Πηγή : Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας & Κλιματικής Αλλαγής(ΥΠΕΚΑ), 2017)

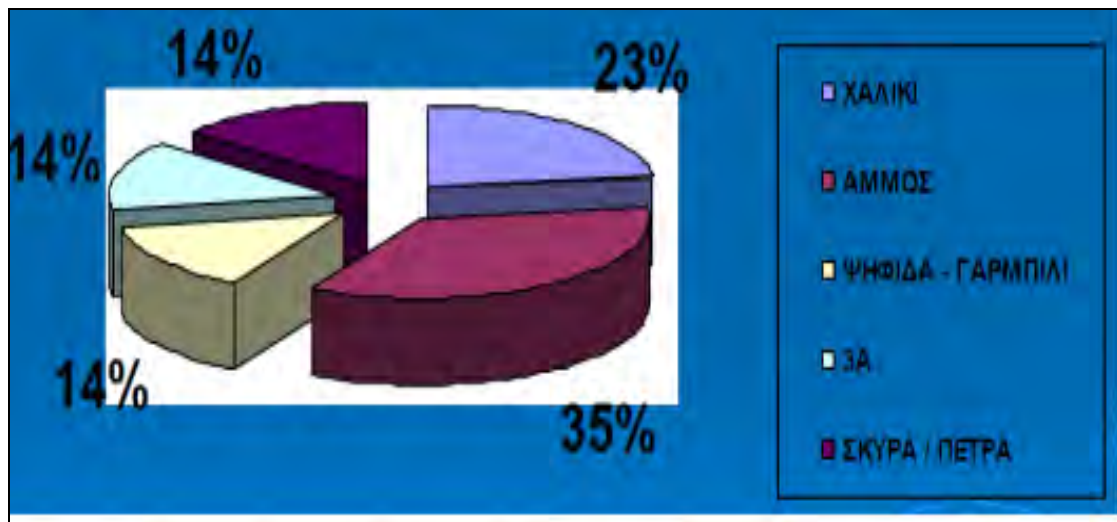
Οι δήμοι υποχρεούνται να εφαρμόσουν Τοπικά Σχέδια Αποκεντρωμένης Διαχείρισης Αποβλήτων στο πλαίσιο των εθνικών και των περιφερειακών σχεδιασμών. Μπορούν να σχεδιάσουν και να καθορίσουν τις απαραίτητες ενέργειες για την εφαρμογή ενός τοπικού σχεδίου αποκεντρωμένης διαχείρισης. Το περιεχόμενο και η διαδικασία ενσωμάτωσης των δημοτικών σχεδίων διαχείρισης αποβλήτων στα ΠΕΣΔΑ, συμπεριλαμβανομένων και των θεμάτων συντονισμού και συνδιαχείρισης μεταξύ όμορων Δήμων σχετίζεται με τη δυνατότητα προσλήψεων του απαραίτητου προσωπικού, τη διασφάλιση της δυνατότητας των δήμων να διακινούν τα ανακτώμενα υλικά έναντι τιμήματος, τη δυνατότητα χωροθέτησης ήπιων υποδομών διαχείρισης, εντός του πολεοδομικού ιστού, την ενθάρρυνση των κοινωνικών πρωτοβουλιών για πιο άμεση συμμετοχή στη διαχείριση των αποβλήτων και τη δυνατότητα σύναψης συνεργασίας, τόσο με τη διαλογή στην πηγή όσο και με την εκπαίδευση μεταξύ Δήμων, κοινωνικών συνεταιρισμών και συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης (Τοπικό Σχέδιο Αποκεντρωμένης Διαχείρισης Αποβλήτων Δήμου Σητείας, 2016)

Η ανάλυση και η εκτίμηση της υφιστάμενης κατάστασης βασίζεται σε δεδομένα σχετικά με την νομοθεσία, και τις μελλοντικές προβλέψεις, τις διαθέσιμες πρακτικές για την πρόληψη δημιουργίας ΑΕΚΚ.

Σύμφωνα με το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας & Κλιματικής Αλλαγής, 6.5 εκατομμύρια τόνοι υλικών εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων απορρίπτονται ανεξέλεγκτα σε χωματερές, λατομεία και ρέματα σε ετήσια βάση. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να ρυπαίνεται το περιβάλλον και να χάνονται πολύτιμες πρώτες ύλες. Μόνο στο λεκανοπέδιο της Αττικής, παράγονται ημερησίως 5.000 τόνοι αδρανών, ποσότητα συγκρίσιμη με την παραγωγή οικιακών απορριμμάτων (Παπαδάκη, 2013 ). Στο διάγραμμα 4.3 που ακολουθεί παρουσιάζονται οι κατηγορίες των παραγόμενων θραυστών αδρανών υλικών στην Ελλάδα την περίοδο 2006 – 2007.

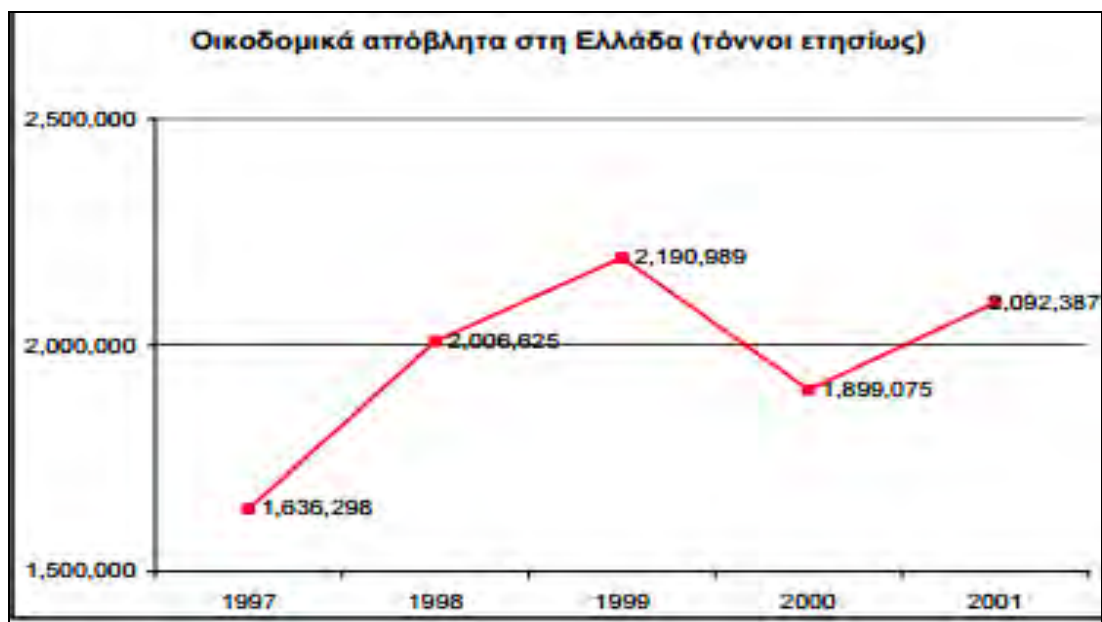


**Διάγραμμα 4.3.:** Κατηγορίες παραγόμενων θραυστών υλικών στην Ελλάδα την περίοδο 2006-2007 (Κακλόπουλος 2015)



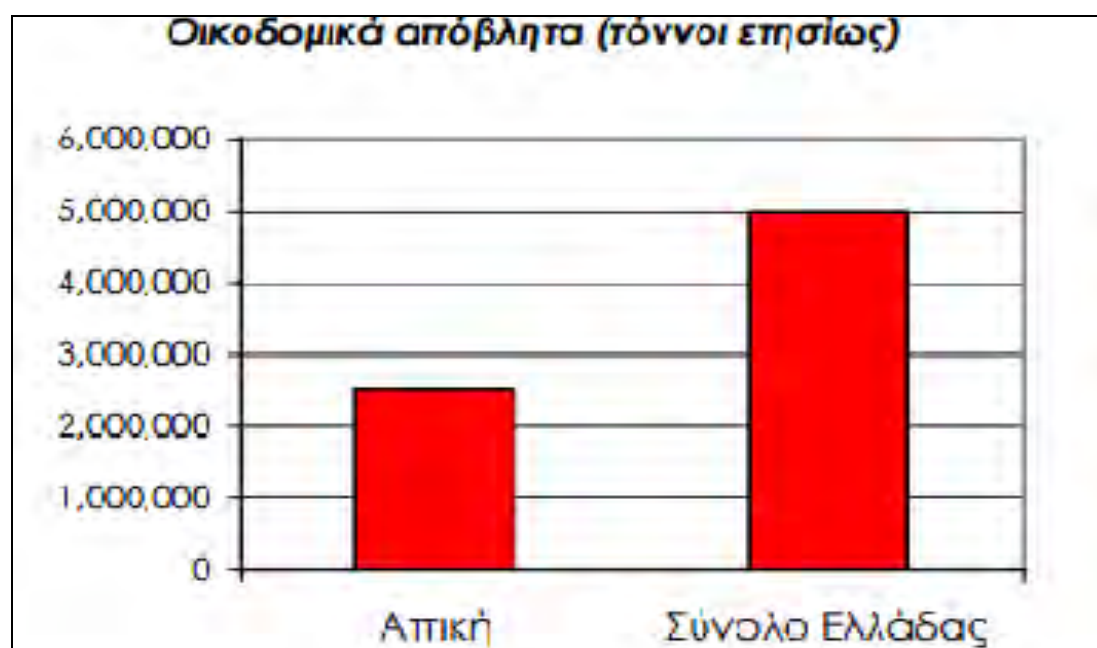
Επίσης στα παρακάτω διαγράμματα Διάγραμμα 4.4 & 4.5 παρουσιάζονται οι χρονικές μεταβολές των οικοδομικών αποβλήτων στην Ελλάδα καθώς και οι ετήσιες ποσότητες οικοδομικών αποβλήτων αντίστοιχα.

**Διάγραμμα 4.4:** Χρονική μεταβολή των ποσοτήτων οικοδομικών αποβλήτων στην Ελλάδα. (Δημούδη, 2006)





**Διάγραμμα 4.5.** Ποσότητες οικοδομικών αποβλήτων στην Ελλάδα (2004) (www.minenv.gr).



Το Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης (ΣΕΔ) Αποβλήτων Εκσκαφών Κατασκευών και Κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ) είναι από τα πρώτα που εγκρίθηκαν από τον Ελληνικό Οργανισμό Ανακύκλωσης και η αρχική γεωγραφική του εμβέλεια ήταν οι επτά νομοί της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας. Σήμερα εξυπηρετεί συνολικά 15 νομούς, καθώς έχει επεκταθεί επίσης στις περιφέρειες Δυτικής Μακεδονίας, Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης, Βορείου Αιγαίου και Κρήτης.

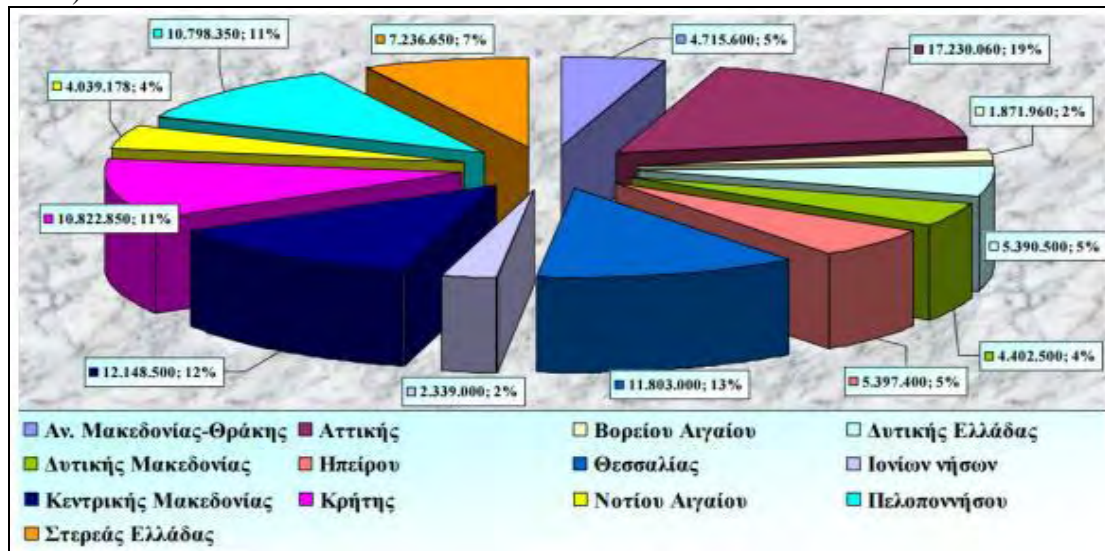
Κάποιες καλές πρακτικές (Κακλόπουλος, 2015) στη χώρα μας, για ένα Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Αποβλήτων Εκσκαφών Κατασκευών & Κατεδαφίσεων, που λειτουργούν υπό την υποπτεία του Εθνικού Οργανισμού Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων, (Ε.Ο.Ε.Δ.Σ.Α.Π.) είναι:

- Με τις αποφάσεις του 535/1-4-2014 και 633/15-4-2014 ενέκρινε εντός του 2014 τη λειτουργία δύο (2) νέων Συλλογικών Συστημάτων Εναλλακτικής Διαχείρισης Α.Ε.Κ.Κ. του Σ.Σ.Ε.Δ. «ΔΙΑΣ Σύστημα Ανακύκλωσης ΑΕΚΚ» και του Σ.Σ.Ε.Δ. «ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ Α.Ε.Κ.Κ. ΑΤΤΙΚΗΣ Α.Ε.» αντίστοιχα.

- Με την απόφαση 1949/05-11-2014 ενέκρινε την επέκταση της γεωγραφικής εμβέλειας και την τροποποίηση της τιμολογιακής πολιτικής του Σ.Σ.Ε.Δ. «ΑΝ.Α.Β.Ε. Α.Ε.»
- Επίσης με την απόφαση 2186/11-12-2014 ενέκρινε την επέκταση της γεωγραφικής εμβέλειας του Σ.Σ.Ε.Δ. «Α.Α.Ν.Ε.Λ. Α.Μ.Κ.Ε.»
- Η «ΣΑΝΚΕ Ε.Π.Ε» δημιούργησε ένα συλλογικό σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης Αποβλήτων Εκσκαφών Κατασκευών και Κατεδαφίσεων με τους ακόλουθους όρους: η γεωγραφική εμβέλεια του συστήματος να περιλαμβάνει τις γεωγραφικές ενότητες: α) Αν. Αττικής, β) Εύβοιας και γ) Βοιωτίας. Για την διεύρυνση της εμβέλειάς του και σε άλλες περιοχές θα πρέπει να προσκομιστούν στον Εθνικό Οργανισμό Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων (Ε.Ο.Ε.Δ.Σ.Α.Π) στοιχεία της Απόφασης Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΑΕΠΟ) της νέας εγκατάστασης, οικονομικά στοιχεία κλπ).
- Έχει επιπλέον εγκριθεί η γεωγραφική επέκταση και τροποποίηση της τιμολογιακής πολιτικής ενός επιπλέον συστήματος, του Σ.Σ.Ε.Δ. «ΑΝ.Α.ΚΕ.Μ. Α.Ε.» (Κακλόπουλος, 2015) το οποίο δεν έχει προχωρήσει σε καταβολή ανταποδοτικού τέλους. Η «ΑΝΑΚΕΜ Α.Ε.» σε δεκαέξι (16) μονάδες ανακύκλωσης στους νομούς: Θεσσαλονίκης (4), Σερρών (2), Ξάνθης (2), Καστοριάς (1), Πέλλας (1), Δράμας (1), Καβάλας (1), Έβρου (1), Ροδόπης (1), Λέσβου (1) και Χανίων (1). Η «ΑΝΑΚΕΜ Α.Ε.» ενημερώνει δημόσιους και ιδιωτικούς φορείς (δημόσιες υπηρεσίες, εργολαβικές επιχειρήσεις κλπ.) για τα δικαιώματα και τις υποχρεώσεις τους, ενώ οργανώνει και συμμετέχει σε σχετικές συζητήσεις και ημερίδες σε όλη την Ελλάδα. Συνεργάζεται με φορείς και αναδόχους περισσότερων από 360 δημόσιων και ιδιωτικών τεχνικών έργων, αριθμός που αυξάνεται κατά 50% το χρόνο. Είναι χαρακτηριστικό ότι από 7.000 τόνους μπάζα που οδηγήθηκαν προς επεξεργασία το 2012, δηλαδή το πρώτο έτος λειτουργίας της ΑΝΑΚΕΜ ΑΕ, τα μπάζα που θα ανακυκλώσει η εταιρία το 2017 αναμένεται να φτάσουν τις 150.000 τόνους. Το επιχειρηματικό σχέδιο της ΑΝΑΚΕΜ Α.Ε. για το 2017, προβλέπει την επέκταση στους νομούς Χίου, Γρεβενών, Φλώρινας, Κοζάνης, καθώς και στη Λήμνο, προκειμένου να εξυπηρετήσει ολοκληρωμένα τις περιφέρειες Βορείου Αιγαίου και Δυτικής

Μακεδονίας.<sup>26</sup> Στο Διάγραμμα 4.6, αποτυπώνεται η παραγωγή αδρανών υλικών ανά Περιφέρεια όπου παρατηρώντας τη σειρά κατάταξης της παραγωγής αδρανών υλικών εντύπωση προκαλεί η θέση που καταλαμβάνει η Κρήτη συγκρινόμενη με τις υπόλοιπες νησιωτικές Περιφέρειες, οι οποίες εμφανίζονται στις τελευταίες θέσεις .

**Διάγραμμα 4.6:** Ποσοστιαία παραγωγή Αδρανών ανά Περιφέρεια (Αγγελόπουλος, 2010)



**Εικόνα 4.2:** Χώρος ανακύκλωσης (Πηγή: <http://www.voria.gr/index.php/article/ta-mpaza-anakiklononte-ke-simmetechoun-stin-kikliki-ikonomia>)

<sup>26</sup> Πηγή: <http://www.voria.gr/index.php/article/ta-mpaza-anakiklononte-ke-simmetechoun-stin-kikliki-ikonomia>



**Εικόνα 4.3:** Δομικά υλικά ανακύκλωσης (Πηγή: <http://www.voria.gr/index.php/article/ta-mpaza-anakiklononte-ke-simmetechoun-stin-kikliki-ikonomia>)

#### **4.1.3. Αστική πολιτική και κυκλική οικονομία**

Η αστική πολιτική συνδυαζόμενη με την ολοκληρωμένη βιώσιμη αστική ανάπτυξη καθώς αλλάζουν τα δεδομένα σε παγκόσμια κλίμακα, αναδεικνύει για τις πόλεις, νέες προκλήσεις και κατευθύνσεις για τη μετά το 2014 περίοδο. Η σημασία των τοπικών, περιφερειακών και εθνικών φορέων και οργανισμών στην κυκλική οικονομία, καθώς και συμπράξεις ιδιωτών με το δημόσιο, είναι σημαντική στο πλαίσιο μιας εθνικής πολιτικής για την κυκλική οικονομία.

Η αρμονική συνεργασία όλων των εταίρων, (Tsartas et al. 2006) επιτρέπει την ορθολογική επιλογή των μέσων και των εργαλείων που θα χρησιμοποιηθούν, για την επίτευξη της αειφορικής ανάπτυξης με ταυτόχρονη συμμετοχή των ντόπιων, την υποκίνηση των επιχειρήσεων για την υιοθέτηση επιχειρηματικών δράσεων και πρακτικών φιλικών προς το περιβάλλον, την αξιοποίηση της νέας τεχνολογίας, την ανάπτυξη δράσεων εκπαίδευσης (Tsartas et al. 2006).

Ειδικότερα ο κατασκευαστικός τομέας την περίοδο αυτή καλείται να εφαρμόσει πολιτικές οι οποίες θα εναρμονίζονται με τα άμεσα καθημερινά προβλήματα, όπως την κοινωνική και οικονομική εξυγίανση των υποβαθμισμένων περιοχών, την εύρεση καινοτόμων λύσεων για την αντιμετώπιση των αστικών προβλημάτων και την επεξεργασία αστικών αποβλήτων (βιώσιμη διαχείριση αστικών αποβλήτων). Ένα καινοτόμο μέτρο στην κατεύθυνση αυτή με την σύμπραξη όλων των εμπλεκόμενων φορέων είναι το παράδειγμα των κενών κτιρίων.

Η πρόθεση της πολιτείας με τις νέες ρυθμίσεις, είναι να δώσει τη δυνατότητα ειδικά σ περιοχές που έχει εγκριθεί Σχέδιο Ολοκληρωμένων Αστικών Παρεμβάσεων (ΣΟΑΠ) ή έχουν περιγραφεί ως περιοχές που χρήζουν ανάπλασης από Γενικά Πολεοδομικά Σχέδια, Τοπικά ή Ειδικά Χωρικά Σχέδια, ή άλλο εργαλείο χωρικού σχεδιασμού, να υπαχθούν είτε ως μεμονωμένα κτίρια είτε ως ομάδες, στις διατάξεις του σχεδίου « Πρόταση Σχεδίου Νόμου για την Αποκατάσταση, Εκσυγχρονισμό και την Επανάχρηση Εγκαταλελειμμένων, Κενών και Άγνωστων Ιδιοκτητών Κτηρίων» (Τριανταφυλλόπουλος, & Ξυθάλη, 2016).

Το εν λόγω σχέδιο νόμου περιγράφει τη διαδικασία όπου ο δήμος μπορεί να διεκδικήσει δικαστικά και να πετύχει να αναλάβει τη διαχείριση ενός κενού ή εγκαταλελειμμένου κτιρίου για 50 χρόνια, με σκοπό την αξιοποίησή του.<sup>27</sup>

Επίσης με το προτεινόμενο σχέδιο: α) δίδεται η δυνατότητα σε δημόσιους και ιδιωτικούς φορείς να αναλαμβάνουν πρωτοβουλίες για την αποκατάσταση, εκσυγχρονισμό και διαχείριση των κτηρίων, β) προωθείται η διαδικασία της αστικής αναγέννησης, καθιστώντας δυνατές τις επεμβάσεις σε οριζόντιες ιδιοκτησίες, αυτοτελή κτήρια και ομάδες κτηρίων, δηλαδή επεμβάσεις στο επίπεδο του κτηρίου, εντός μιας ευρύτερης περιοχής παρεμβάσεων, γ) αντιμετωπίζεται το θέμα της παρέμβασης σε κτήρια με καθεστώς συνιδιοκτησίας, που σήμερα είναι εξαιρετικά δύσκολη και χρονοβόρα, δ) καθίσταται δυνατή η χρήση νέων χρηματοοικονομικών εργαλείων, καθώς και η εφαρμογή διαφόρων κατηγοριών κινήτρων σε επιλεγόμενες αστικές περιοχές με έντονα προβλήματα υποβάθμισης του κτηριακού αποθέματός τους και έντονων κοινωνικών και οικονομικών προβλημάτων, ε) διευκολύνεται η απορρόφηση και χρήση ευρωπαϊκών πόρων για βιώσιμες επενδύσεις στον αστικό χώρο, και στ) δίδεται η δυνατότητα τιτλοποίησης των ακινήτων με καθεστώς συνιδιοκτησίας. Τα κτίρια αυτά θα μπορούν να εντάσσονται σε ειδικά Προγράμματα, με χρηματοδότηση εθνικών ή και ευρωπαϊκών πόρων.<sup>28</sup>

---

<sup>27</sup> Αξίζει να σημειωθεί ότι οι ρυθμίσεις του σχεδίου δεν αφορούν μόνο τα αγνώστου ιδιοκτήτη κτίρια. Για να κινηθεί η δικαστική διαδικασία, ο δήμος πρέπει να τεκμηριώσει ότι το κτίριο είναι εγκαταλελειμμένο, να λάβει απόφαση δημοτικού συμβουλίου, να ειδοποιήσει ή να επιχειρήσει να ειδοποιήσει τους ιδιοκτήτες. Και στην αίτηση που θα υποβάλει στο δικαστήριο να δηλώνει τη σκοπούμενη χρήση, τους πόρους για την ανακαίνιση του κτιρίου (δημοτικούς, κοινοτικούς ή/και ιδιωτικούς).

<sup>28</sup> [http://www.prd.uth.gr/research/DP/2016/uth-prd-dp-2016-1\\_gr.pdf](http://www.prd.uth.gr/research/DP/2016/uth-prd-dp-2016-1_gr.pdf)



Η συνεργασία και η σύνδεση μεταξύ των εμπλεκόμενων φορέων είναι σημαντική προϋπόθεση για την ανταλλαγή πληροφοριών και γνώσεων ανάμεσα στις πόλεις ή για μια βιομηχανική συμβίωση όπως επίσης και ανάμεσα στους επιχειρηματικούς φορείς. Ο ρόλος του κάθε φορέα πρέπει να είναι διακριτός.

Παρατίθενται παραδείγματα επανάχρησης με ανακυκλωμένα υλικά:

- η περίπτωση στο Δήμο Δράμας Εικόνα 4.4. όπου έχουμε την κατασκευή ειδικού χώρου σε κοντέινερ, που θα χρησιμοποιείται ως προπονητήριο και χώρος πολιτιστικών και αθλητικών δραστηριοτήτων. Το έργο αφορά σε μια υψηλής ποιότητας κατασκευή σε κοντέινερ, με σκοπό την εξυπηρέτηση αναγκών των αθλητών, ακόμα και στις πιο αντίξοες καιρικές συνθήκες. Η κατασκευή δημιουργήθηκε με βάση τα πρότυπα ασφαλείας και κατασκευής αντίστοιχων μονάδων του εξωτερικού, πληρώνοντας όλες τις προϋποθέσεις και με όλες τις διεθνείς πιστοποιήσεις.<sup>29</sup>



**Εικόνα 4.4:** Προπονητήριο και χώρος πολιτιστικών και αθλητικών δραστηριοτήτων με container Δήμο Δράμας ( Πηγή: <http://www.dmcontainer.gr/default.aspx?catid=1527>)

- η περίπτωση στο δήμο Ν. Σμύρνης με την δημιουργία επαγγελματικού χώρου γραφείου Εικόνα 4.5.

---

<sup>29</sup> <http://www.dmcontainer.gr/default.aspx?pageid=1579>



**Εικόνα 4.5:** Επαγγελματικός χώρος (γραφείο) στο Δήμο Ν. Σμύρνης ( Πηγή: <http://www.dmcontainer.gr/default.aspx?catid=1527>)

- Στα πλαίσια των έκτατων αναγκών του προσφυγικού και των αστέγων σχεδιάστηκε από φορείς του ιδιωτικού τομέα σε συνεργασία με μη κερδοσκοπικές- κοινωνικές οργανώσεις και η παραγωγή και διάθεση χώρων-σπιτιών κοντέινερ, πλήρως διαμορφωμένων για διαμονή, με βάση τα διεθνή πρότυπα κατασκευής.<sup>30</sup>



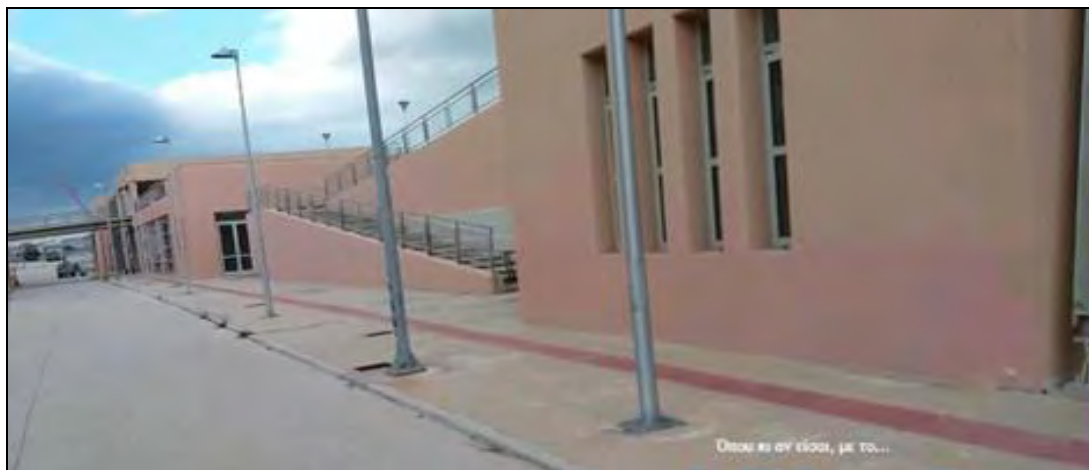
**Εικόνα 4.6:** Χώροι-σπίτια κοντέινερ για διαμονή προσφύγων και αστέγων (Πηγή: <http://www.dmcontainer.gr/default.aspx?catid=1527>)

<sup>30</sup> Οι κατασκευές περιλαμβάνουν: μόνωση, δάπεδα laminate, πλήρεις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, παράθυρα με στοράκια και πόρτες, Air Condition για θέρμανση, ενώ θα διατεθούν και ειδικές χημικές τουαλέτες για την τήρηση των κανόνων υγιεινής και την ομαλή διαβίωση των προσφύγων στις ειδικά διαμορφωμένες εγκαταστάσεις φιλοξενίας.



**Εικόνα 4.7:** Βιβλιοθήκες για το πανεπιστήμιο Ρεθύμνου στην Κρήτη (Πηγή: <http://www.dmcontainer.gr/default.aspx?catid=1527>)

- Παράδειγμα αξιοποίησης των υποδομών των Ολυμπιακά Ακίνητων των ολυμπιακών Αγώνων στο Δήμο Καλλιθέας με την στέγαση υπηρεσιών του Δήμου Καλλιθέας<sup>31</sup> καθώς και διαφόρων Ναυταθλητικών Συλλόγων (NOTK)<sup>32</sup> Εικόνα 4.8.



**Εικόνα 4.8:** Χρήση Ολυμπιακών Ακίνητων Καλλιθέας (Πηγή: [www.kallithea.gr](http://www.kallithea.gr))

<sup>31</sup>

ΓΙΑΝΝΗΣ ΓΑΛΛΟΣ - ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΠΑΙΔΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΣΗΣ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ - ΤΜΗΜΑ ΠΑΙΔΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ

<sup>32</sup> Ναυταθλητικός Σύλλογος Τζιτζιφιών Καλλιθέας (NOTK)



- Επίσης ένα παράδειγμα αξιοποίησης των υποδομών των Ολυμπιακών Ακίνητων στο Δήμο Ελληνικού με την στέγαση προσφύγων Εικόνα 4.9. Έπειτα διάλογο, οι φορείς Ελληνικό Α.Ε. και το ΤΑΙΠΕΔ και το Υπουργείο Μεταναστευτικής Πολιτικής συμφώνησαν «στο πλαίσιο των δεσμεύσεών τους για την αξιοποίηση του ακινήτου». η πρώην Ολυμπιακή εγκατάσταση του χόκεϊ στο Ελληνικό να χρησιμοποιηθεί για προσωρινή στέγαση προσφύγων και μεταναστών, διασφαλίζοντας συγχρόνως την ελάχιστη δυνατή επιβάρυνση για τους κατοίκους της περιοχής»<sup>33</sup>



**Εικόνα 4.9:** Στέγαση προσφύγων στις εγκαταστάσεις των Ολυμπιακών Ακίνητων στο Δήμο Ελληνικού (Πηγή: [www.newsit.gr](http://www.newsit.gr) )

- Η δημιουργία hotspot στη Λέρο, το οποίο κατασκευάζεται στον χώρο του παλιού ψυχιατρείου Εικόνα 4.10.

<sup>33</sup> Εφημερίδα Καθημερινή, Τ. Γεωργοπούλου “ Από το Τάε Κβον Ντο στο γήπεδο χόκεϊ οι μετανάστες , 11/05/2017



**Εικόνα 4.10:** Δημιουργία hotspot στη Λέρο για στέγαση Προσφύγων (Πηγή: Εφημερίδα Καθημερινή, Τ. Γεωργοπούλου “ Από το Τάε Κβον Ντο στο γήπεδο χόκεϊ οι μετανάστες

- Η περίπτωση του Ολυμπιακού Χωριού που καταλαμβάνει έκταση 280.000m<sup>2</sup> και 555 κατοικίες , έργα υποδομής και διαμόρφωση του περιβάλλοντα χώρου. Οι εν λόγω κατοικίες χρησιμοποιήθηκαν κατά την περίοδο των ολυμπιακών αγώνων για την διαμονή των Αθλητών ενώ σε συνέχεια ξεκίνησε μετα-ολυμπιακή χρήση με την παράδοσή τους στον Οργανισμό Εργατικής κατοικίας (Σφυρής, & Χουλιάρας, 2011)



**Εικόνα 4.10:** Ολυμπιακό Χωριό Θρακομακεδόνες (Σφυρής, Ν & Χουλιάρας, Δ, 2011)

Ο Εθνικός φορέας έχει ως αποστολή να συντονίζει να διεξάγει έρευνες και μελέτες για την αναζήτηση και ανάδειξη εναλλακτικών και θεματικών μορφών βιώσιμης ανάπτυξης καθώς επίσης να συνεργάζεται με την Τοπική Αυτοδιοίκηση με δημόσιους

και ιδιωτικούς φορείς, καθώς και με διεθνείς και εθνικές οργανώσεις εισηγούμενο μέτρα και ρυθμίσεις στην κατεύθυνση της αναμόρφωσης του θεσμικού πλαισίου.

## **4.2. Θεσμικό πλαίσιο για τη διαχείριση των οικοδομικών απορριμμάτων στην Ελλάδα**

### **4.2.1. Γενικά**

Στην Ελλάδα την ευθύνη για την διαχείριση των οικοδομικών απορριμμάτων την έχει το υπουργείο Περιβάλλοντος (Υπουργείο Ανασυγκρότησης της Παραγωγής, Περιβάλλοντος και Ενέργειας). Η ειδική υπηρεσία<sup>34</sup> που διαθέτει, διεξάγει τις επιθεωρήσεις που αφορούν τη συμμόρφωση με τους περιβαλλοντικούς όρους σε έργα και δραστηριότητες του δημόσιου, του ευρύτερου δημόσιου και του ιδιωτικού τομέα σε ολόκληρη τη χώρα. Σε περιπτώσεις όπου δεν τηρείται η νομοθεσία υπάρχουν και οικονομικά μέτρα (πρόστιμα) τα οποία διασφαλίζουν τη συμμόρφωση με την ισχύουσα νομοθεσία για τα απόβλητα ((Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων, 2015).

Σήμερα το μεγαλύτερο μέρος των παραγόμενων αποβλήτων καταλήγει σε χώρους υγειονομικής ταφής ή ακόμα χειρότερα διατίθεται ανεξέλεγκτα στο περιβάλλον. Ως εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων τα τελευταία χρόνια λαμβάνουν χώρα και οι εργασίες ανάκτησης και ανακύκλωσης, όπου η αρμόδια αρχή σύμφωνα με τη νομοθεσία είναι η Ελληνική Οργάνωση Ανακύκλωσης (ΕΟΑΝ).

Οι παράγοντες που επηρεάζουν αρνητικά το υπάρχον νομικό πλαίσιο για την ορθή διαχείριση των αποβλήτων και για την αύξηση της ανακύκλωσης των ΑΕΚΚ αφορούν την ενημέρωση, την αντιφατικότητα στους νόμους, την καθυστέρηση των κανονιστικών ενεργειών, την έλλειψη ανθρώπινου δυναμικού, την αναποτελεσματικότητα του δημοσίου, έλλειψη κυρώσεων, καθυστέρηση εφαρμογής της νομοθεσίας, έλλειψη χώρων επεξεργασίας ΑΕΚΚ, έλλειψη δικτύου ανακύκλωσης, έλλειψη ενδιαφέροντος από τον κατασκευαστικό κλάδο να διαχειριστεί τα ΑΕΚΚ, έλλειψη οικονομικών κινήτρων, οι πρώτες ύλες είναι

---

<sup>34</sup> Η ειδική μονάδα των Επιθεωρητών Περιβάλλοντος εκτός από τις αρμοδιότητες και τα καθήκοντα για τη συμμόρφωση με τη νομοθεσία περί αποβλήτων στην αρμοδιότητά της είναι και να καλύψει και να παρακολουθήσει το σύνολο της περιβαλλοντικής νομοθεσίας που εφαρμόζεται στην Ελλάδα αυτή τη στιγμή.

φτηνότερες από τα ανακυκλωμένα υλικά, το υψηλό κόστος εγκαταστάσεων, η χαμηλή ζήτηση με το ανακυκλωμένο υλικό.

#### 4.2.2. Εθνική πολιτική

Σύμφωνα με το Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων η εθνική πολιτική για τα απόβλητα είναι μέρος της πολιτικής για τη βιώσιμη ανάπτυξη της χώρας, με την οποία διασφαλίζεται η προστασία του περιβάλλοντος, η υγεία και ευημερία των πολιτών. Απώτερος στόχος είναι ο μετασχηματισμός του παραγωγικού μοντέλου σε μια οικονομία των κοινωνικών αναγκών, με την αποδοτική χρήση των πόρων. Επίσης σκοπός της εθνικής πολιτικής είναι η ολοκληρωμένη και ορθολογική διαχείριση των αποβλήτων με γνώμονα την αειφορία, την διαχείριση στην κατεύθυνση της μείωσης των αποβλήτων, και των επιπτώσεων στην υγεία και το περιβάλλον (Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων, 2015).

Προϋπόθεση των παραπάνω στόχων είναι η πρόληψη της παραγωγής των αποβλήτων πριν από το στάδιο διαχείρισης, ακολουθούμενη από την προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση, την ανακύκλωση και τις άλλες μορφές ανάκτησης (π.χ. κομποστοποίηση βιοαποβλήτων). Στα Εθνικά Σχέδια περιλαμβάνονται οι στόχοι, τα μέτρα, οι μέθοδοι για τη διαχείριση των αποβλήτων καθώς και οι δράσεις υλοποίησης.<sup>35</sup>

Οι βασικοί άξονες της Εθνικής πολιτικής είναι: ο δημόσιος χαρακτήρας της διαχείρισης στερεών αποβλήτων, ο σχεδιασμός για το σύνολο των ρευμάτων αποβλήτων της επικράτειας, η ύπαρξη των κατάλληλων και επαρκών δικτύων και υποδομών συλλογής, ανάκτησης και διάθεσης, η αποδοτική χρήση των πόρων, η αναβάθμιση των δημόσιων και δημοτικών υπηρεσιών διαχείρισης, η ευαισθητοποίηση και ενθάρρυνση της ενεργού συμμετοχής των πολιτών και ο εξορθολογισμός του κόστους των υπηρεσιών διαχείρισης.

Οι άξονες της στρατηγικής αφορούν την κατάρτιση ενός ολοκληρωμένου πλαισίου διαχείρισης, αποβλήτων στο πλαίσιο ενός εθνικού και ειδικού σχεδιασμού με σχετικές ρυθμίσεις που αφορούν:

---

<sup>35</sup>Αναθεωρημένο Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ) και το Εθνικό Στρατηγικό Σχέδιο Πρόληψης Δημιουργίας Αποβλήτων.

- τη διαδικασία ενσωμάτωσης των δημοτικών σχεδίων διαχείρισης αποβλήτων στα ΠΕΣΔΑ,
- τη δυνατότητα προσλήψεων του απαραίτητου προσωπικού
- τη δυνατότητα να διακινούν τα ανακτώμενα υλικά
- τη δυνατότητα χωροθέτησης ήπιων υποδομών διαχείρισης, εντός του πολεοδομικού ιστού, την ενθάρρυνση των κοινωνικών πρωτοβουλιών
- τη δυνατότητα σύναψης συνεργασίας μόνον για την διαλογή στην πηγή και την εκπαίδευση μεταξύ Δήμων, κοινωνικών συνεταιρισμών και συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης, την διασφάλιση της προστασίας του περιβάλλοντος
- της ανθρώπινης υγείας με την δημιουργία ενός κατάλληλου δικτύου υποδομών
- την ενίσχυση των ελέγχων για την παράνομη διακίνηση εντός της χώρας με τη συμμόρφωσή της με την νομοθεσία
- την εφαρμογή της Διαλογής στην Πηγή με την δημιουργία προτύπων
- την υιοθέτηση μέτρων ώστε να επιτευχθούν κατ' ελάχιστον οι στόχοι του Ν.4042/2012 (Α' 24) έως το 2020
- τη ριζική αναθεώρηση της λειτουργίας των Συστημάτων Εναλλακτικής Διαχείρισης (ΣΕΔ) και τον επανασχεδιασμό τους, στο πλαίσιο ενιαίου κεντρικού συντονιστικού φορέα
- τον εξορθολογισμό του κόστους υπηρεσιών διαχείρισης αποβλήτων και προώθησης οικονομικά και περιβαλλοντικά βιώσιμων επενδύσεων
- την παροχή κινήτρων στους Δήμους για την υλοποίηση πανελλαδικά των Πράσινων Σημείων
- τη βελτίωση των όρων εργασίας και ενθάρρυνση της ενεργού συμμετοχής των πολιτών, την Ενεργειακή Αξιοποίηση Αποβλήτων με χρήση μεθόδων θερμικής ανάκτησης ενέργειας (Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων, 2015)

#### 4.2.3. Εθνική Νομοθεσία

Για το νομοθετικό πλαίσιο στην Ελλάδα γίνεται εκτενής αναφορά στο παράρτημα Ι. Παρακάτω παρατίθενται ένα μέρος από την βασική νομοθεσία στην Ελλάδα. (Αναστασοπούλου, Μ, Βασιλείου, Β, Καράλης, Κ, 2012)

- Νόμος. 2939/2001 (ΦΕΚ 179 Α) Συσκευασίες και εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων Προϊόντων - Ίδρυση Εθνικού Οργανισμού Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων (Ε.Ο.Ε.".Σ.Α.Π.) και άλλες διατάξεις.
- Κ.Υ.Α. Η.Π. 24944/1159/2006 (ΦΕΚ 791/Β'/30.6.2006) Έγκριση Γενικών Τεχνικών Προδιαγραφών για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων σύμφωνα με το άρθρο 5 (παρ. Β) της υπ αριθμ. 13588/725 κοινή υπουργική απόφαση «Μέτρα όροι και περιορισμοί για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων κ.λπ» (383 Β) και σε συμμόρφωση με τις διατάξεις του άρθρου 7 (παρ. 1) της οδηγίας 91/156/ΕΚ του Συμβουλίου της 18<sup>ης</sup> Μαρτίου 1991
- Κ.Υ.Α. 21017/84/2009 (ΦΕΚ 1287/Β'/30.6.2009) Όροι και προϋποθέσεις λειτουργίας των επιχειρήσεων που ασχολούνται με τις εργασίες κατεδάφισης και αφαίρεσης αμιάντου ή/και υλικών που περιέχουν αμιάντο από κτίρια, κατασκευές, συσκευές, εγκαταστάσεις και πλοία, καθώς επίσης και με τις εργασίες συντήρησης, επικάλυψης και εγκλεισμού αμιάντου ή/και υλικών που περιέχουν αμιάντο.
- Νόμος 3854/2010 (ΦΕΚ 94 Α) Τροποποίηση της νομοθεσίας για την εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων και τον Εθνικό Οργανισμό Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων (Ε.Ο.Ε.".Σ.Α.Π.) και άλλες διατάξεις.
- Νόμος 3855/2010 (ΦΕΚ 95 Α) Μέτρα για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης κατά την τελική χρήση, ενεργειακές υπηρεσίες καθώς και χάραξη Εθνικής Πολιτικής και την εκπόνηση Εθνικού Σχεδίου Δράσης για την προώθηση των Πράσινων Δημόσιων Συμβάσεων.
- Κ.Υ.Α. 36259/1757/Ε103/2010 (ΦΕΚ 1312/Β'/24.8.2010) Μέτρα, όροι και προγράμματα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) (Αναστασοπούλου, Βασιλείου, Καράλης, 2012).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

### 5.1. SWOT

Ιδιαίτερα χρήσιμο να αναπτυχθεί μια ανάλυση SWOT (strenghts, weaknesses, opportunities, threats) ώστε να αναλυθούν οι παράγοντες που επηρεάζουν την κυκλική οικονομία στην κατασκευή, όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα 5.1..

**Πίνακας 5.1: SWOT Ανάλυση**

<b><u>ΙΣΧΥΡΑ ΣΗΜΕΙΑ (STRENGHTS)</u></b>	<b><u>ΑΔΥΝΑΜΙΕΣ (WEAKNESSES)</u></b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Περιβαλλοντική προστασία</li><li>• Εξοικονόμηση πόρων</li><li>• Οικονομική ανάπτυξη (απόδοση αξίας στα απόβλητα με τη νέα χρήση)</li><li>• Δυνατότητα παραγωγής μέσω της ανακύκλωσης υλικών ΑΕΚΚ για τις κατασκευαστικές εταιρείες</li><li>• Επιπρόσθετη τεχνογνωσία στον τομέα των κατασκευών</li><li>• Δυνατότητα χωροθέτησης ήπιων υποδομών διαχείρισης στον πολεοδομικό ιστό</li><li>• Αύξηση της ζωής των υλικών</li><li>• Συνύπαρξη καινοτόμου επιχειρηματικότητας</li><li>• Διεπιστημονική εκπαίδευση μηχανικών στον τομέα της κυκλικής οικονομίας</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ανεπαρκείς διαδικασίες ελέγχου και επιβολής της νομοθεσίας</li><li>• Καθυστέρηση εφαρμογής της νομοθεσίας</li><li>• Έλλειψη επαρκών δικτύων εγκαταστάσεων επεξεργασίας σε όλη την Ελλάδα</li><li>• Υψηλό κόστος εγκατάστασης συστημάτων επεξεργασίας και ανάκτησης ΑΕΚΚ</li><li>• Η υψηλή φορολόγηση στην ανακύκλωση των ΑΕΚΚ αποτρέπει την επιχειρηματική δραστηριότητα στον κλάδο της ανακύκλωσης</li><li>• Έλλειψη συντονισμού και συνεργασιών μεταξύ των ενδιαφερομένων ( Τοπική κοινότητα, επιχειρήσεις κ.λ.π)</li></ul>



<b><u>ΕΥΚΑΙΡΙΕΣ (OPPORTUNITIES)</u></b>	<b><u>ΑΠΕΙΛΕΣ (THREATS)</u></b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Απελευθέρωση πόρων από το ΕΣΠΑ</li> <li>• Σύμπραξη ιδιωτικού και δημοσίου τομέα (ΣΔΙΤ)</li> <li>• Νέες επιχειρηματικές ευκαιρίες</li> <li>• Αξιοποίηση νέων τεχνολογιών</li> <li>• Δημιουργία νέων θέσεων εργασίας</li> <li>• Εφαρμογή πολιτικών βιώσιμης ανάπτυξης</li> <li>• Περιβαλλοντικός σχεδιασμός με βάσει τις ΑΠΕ</li> <li>• Συνεργασία με ξένες εταιρείες για την κατασκευή συγχρηματοδοτούμενων έργων</li> <li>• Εναρμόνιση της ελληνικής νομοθεσίας σε σχέση με τις ευρωπαϊκές οδηγίες</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ύφεση της ελληνικής οικονομίας (Οικονομική Κρίση)</li> <li>• Πολύ χαμηλή ζήτηση ανακυκλώσιμων προϊόντων στην αγορά</li> <li>• Η η επιβολή κυρώσεων σε όσους δεν συμμορφώνονται με τη νομοθεσία</li> <li>• Χαμηλή επενδυτική δραστηριότητα στον τομέα της κατασκευής</li> <li>• Έλλειψη ρευστότητας στην αγορά και διακοπή χρηματοδότησης επιχειρήσεων</li> <li>• Αδυναμία λήψης αποφάσεων για την αξιοποίηση υποδομών και κτιρίων τα οποία παραμένουν Ανεκμετάλλεута από άλλες χρήσεις (Κενά κτίρια, Ολυμπιακές υποδομές)</li> </ul>

### **Ισχυρά Σημεία :**

Η έννοια της κυκλικής οικονομίας στον κατασκευαστικό τομέα στοχεύει στην εξοικονόμηση πόρων και στην περιβαλλοντική προστασία. Η οικονομική ανάπτυξη μέσω της απόδοσης αξίας στα απόβλητα ΑΕΚΚ με τη νέα χρήση και σε συνδυασμό με την δυνατότητα παραγωγής μέσω της ανακύκλωσης των ΑΕΚΚ από εταιρείες στο κατασκευαστικό τομέα προωθούν την βιώσιμη ανάπτυξη. Επίσης η καινοτομία επιχειρηματικότητα καθώς και η τεχνογνωσία για την ανάπτυξη κατασκευών που έχουν ως βάση τις αρχές της κυκλικής οικονομίας θα βοηθήσει τον κλάδο να αναπτυχθεί σημαντικά. Τέλος η αύξηση της ζωής των υλικών και η δυνατότητα χωροθέτησης ήπιων υποδομών διαχείρισης στον πολεοδομικό ιστό καθώς και η



διεπιστημονική εκπαίδευση των μηχανικών στον τομέα θα της κυκλικής οικονομίας θα οδηγήσει την ελληνική οικονομία στην ανάκαμψη.

### **Αδυναμίες :**

Οι καθυστερήσεις στην εφαρμογή της νομοθεσίας καθώς και οι ανεπαρκείς διαδικασίες ελέγχου και επιβολής της νομοθεσίας οδηγούν στην σύγχυση και θέτουν ένα επισφαλές πλαίσιο εφαρμογής και λειτουργίας της κυκλικής οικονομίας στον κατασκευαστικό τομέα. Επιπλέον, η έλλειψη επαρκών δικτύων εγκαταστάσεων επεξεργασίας σε όλη την Ελλάδα σε συνδυασμό με το υψηλό κόστος εγκατάστασης συστημάτων επεξεργασίας και ανάκτησης ΑΕΚΚ αποτελούν τροχοπέδη για την βιώσιμη ανάπτυξη. Επίσης, η υψηλή φορολόγηση σε συνδυασμό με την έλλειψη συντονισμού και συνεργασιών των αρμόδιων φορέων αποτρέπουν την επιχειρηματική δραστηριότητα στο κλάδο της ανακύκλωσης.

### **Ευκαιρίες :**

Οι νέες επιχειρηματικές ευκαιρίες και η αξιοποίηση νέων τεχνολογιών καθώς και η δημιουργία νέων θέσεων εργασίας αποτελούν ευκαιρίες για την ανάπτυξη του τομέα της ανακύκλωσης. Επιπλέον, η απελευθέρωση πόρων του ΕΣΠΑ σε συνδυασμό με τις πολιτικές της βιώσιμης ανάπτυξης και την περιβαλλοντικό σχεδιασμό με βάσει τις ΑΠΕ θα βοηθήσουν σημαντικά στην υιοθετήσει πρακτικών που σχετίζονται με την κυκλική οικονομία. Επιπρόσθετα, η σύμπραξη ιδιωτικού και δημόσιου τομέα (ΣΔΙΤ) και η εναρμόνιση της ελληνική νομοθεσίας σε σχέση με τις ευρωπαϊκές οδηγίες καθώς και η συνεργασία για την κατασκευή συγχρηματοδοτούμενων έργων θα τονώσουν την αγορά.

### **Απειλές :**

Σημαντικό ρόλο στην μη προώθηση τέτοιων καινοτόμων κατασκευών διαδραμάτισε η ύφεση της ελληνικής οικονομίας, η χαμηλή επενδυτική δραστηριότητα στον τομέα της κατασκευής, η έλλειψη ρευστότητας στην αγορά και η διακοπή χρηματοδότησης των επιχειρήσεων. Επίσης, η πολύ χαμηλή ζήτηση ανακυκλώσιμων προϊόντων στην αγορά, η μη επιβολή κυρώσεων σε όσους δεν συμμορφώνονται με την νομοθεσία καθώς και αδυναμία λήψης αποφάσεων για την αξιοποίηση υποδομών και κτιρίων τα οποία παραμένουν ανεκμετάλλευτα από άλλες χρήσεις (π.χ. Ολυμπιακές υποδομές,

άδεια κτίρια), αποτελούν παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την προώθηση της ιδέας της κυκλικής οικονομίας στην κατασκευή.

## **5.2. Προτάσεις – Συνεντεύξεις**

### **5.2.1. Προτάσεις**

Σύμφωνα με τα παραπάνω προτείνονται τα εξής :

- Η δημιουργία ενός Εθνικού Οδικού Χάρτη για την Κυκλική Οικονομία.
- Κρίνεται απαραίτητη η συνεργασία δημόσιου και ιδιωτικού τομέα με σκοπό τις εφαρμογές και την ανάπτυξη του συγκεκριμένου τομέα
- Η εκπαίδευση των πολιτών καθίστανται επιτακτική ώστε να γίνει αλλαγή νοοτροπίας Ιδιαίτερη έμφαση θα πρέπει επιπλέον να δοθεί στην εκπαίδευση των καταναλωτών.
- Το νομοθετικό πλαίσιο για την κυκλική οικονομία στην Ελλάδα οφείλει να εναρμονιστεί βάσει των ευρωπαϊκών οδηγιών ώστε να αντιμετωπιστούν τα προβλήματα που δημιουργούνται.
- Οι δήμοι και οι τοπικές κοινότητες θα πρέπει να διαδραματίζουν πιο ενεργό ρόλο μέσα από σχέδια και δράσεις τα οποία θα άπτονται της βιώσιμης ανάπτυξης και διαχείρισης των πόρων στο πλαίσιο της κυκλικής οικονομίας.
- Θα πρέπει να προωθηθεί ένα νέο μοντέλο επιχειρηματικότητας έτσι οι επιχειρήσεις να λειτουργούν βάσει της κυκλικής οικονομίας.
- Ωφέλιμο θα ήταν η δημιουργία ενός δικτύου διαχείρισης υλικών έχοντας ως στόχο τα υλικά να επαναχρησιμοποιούνται και να προωθούνται στην αγορά αποφεύγοντας όσο το δυνατόν την μη βιώσιμη λύση των ΧΥΤΑ.
- Ιδιαίτερα χρήσιμο και λειτουργικό θα ήταν η δημιουργία μια ηλεκτρονικής πλατφόρμας ανακυκλώσιμων υλικών όπου η αναζήτηση και η προσφορά των υλικών θα διευκολυνθεί.
- Η μείωση της φορολογίας και η παροχή κινήτρων ώστε να διευκολυνθεί η διαδικασία διαχείρισης αποβλήτων ΑΕΚΚ θα λειτουργούσε θετικά για να ανάπτυξη της ιδέας της κυκλικής οικονομίας.

- Οι καινοτόμες κατασκευές από ανακυκλώσιμα υλικά θα πρέπει να διευκολύνονται από τις πολεοδομικές αρχές προσπερνώντας την τροχοπέδη της γραφειοκρατίας.
- Θα πρέπει να γίνει στροφή του κατασκευαστικού τομέα σε υλικά που διασπώνται ευκολότερα μειώνοντας το κόστος (π.χ. κατασκευές από χάλυβα) αντικαθιστώντας τα παραδοσιακά υλικά (π.χ. σκυρόδεμα)
- Η ανακύκλωση των ΑΕΚΚ οφείλει να υπόκειται βάσει των αρχών περί περιβαλλοντικής προστασίας και της βιώσιμης ανάπτυξης. Θα πρέπει να γίνεται ο κατάλληλος σχεδιασμός των υλικών στοχεύοντας στην καλύτερη ποιότητα τους ώστε να μειώνονται τα απόβλητα από την κατασκευή και να αυξάνεται ο χρόνος ζωής των κατασκευών.
- Η χρήση ανακυκλώσιμων υλικών θα πρέπει να προτιμάται σε σχέση με τα συμβατικά υλικά, τα οποία είναι φιλικά προς το περιβάλλον. Κύριος στόχος της κυκλικής οικονομίας στην κατασκευή αποτελεί η όσο το δυνατόν επαναχρησιμοποίηση των υλικών.
- Συνίστανται η χρήση κυρίως καθαρών υλικών διότι ο διαχωρισμός των αναμειγμένων υλικών έχει μεγάλο κόστος και είναι χρονοβόρα διαδικασία. Προτείνονται δύο τρόποι αποσυναρμολόγησης, ο πρώτος είναι η ανάστροφη αποσυναρμολόγηση δηλαδή τα υλικά διασπώνται ανέπαφα (π.χ. βίδες) και ο δεύτερος είναι η μη ανάστροφη αποσυναρμολόγηση στην οποία τα υλικά σπάζονται και κόβονται (π.χ. σκελετός από σκυρόδεμα). Ο τρόπος σύνδεσης των υλικών είναι πολύ σημαντικός ώστε να μην καταστρέφονται και να επαναπροωθούνται στην αγορά.

### 5.2.2. Συνεντεύξεις

Στο πλαίσιο του Science Festival 2017 που έλαβε χώρα στην Τεχνόπολη στον Κεραμεικό την Πέμπτη 30 Μαρτίου 2017 πραγματοποιήθηκε ημερίδα με θέμα : “Από την ευθεία στον κύκλο: Πώς αλλάζει η χρήση των πρώτων υλών και της ενέργειας στην Κυκλική Οικονομία” με ομιλητές την κ. Στέλλα Τσάνη, Ερευνήτρια, International Centre for Research on the Environment and the Economy (ICRE8), τον κ. Αντώνης Κοκόσης, Καθηγητής, Σχολή Χημικών Μηχανικών ΕΜΠ, τον κ. Ευάγγελος Καπετάνιος, Γενικός Γραμματέας Συντονισμού Διαχείρισης Αποβλήτων,

Υπουργείο Εσωτερικών, τον κ. Θωδωρή Δαλαμάγκα, Ερευνητής, Ερευνητικό Κέντρο “Αθηνά”, παραβρέθηκα και πραγματοποίησα συνέντευξη με τον κ. Αντώνη Κοκόση, Καθηγητή της σχολής χημικών μηχανικών του ΕΜΠ.

Έγινε σχετική ερώτηση κατά γενικά τι μας προσφέρει η κυκλική οικονομία και κατά πόσο έχει εφαρμογή στην Ελλάδα η έννοια της κυκλικής οικονομίας στον τομέα της κατασκευής και εάν υπάρχουν σχετικά παραδείγματα και η απάντηση του ήταν η εξής : « Η κυκλική οικονομία έρχεται σε αντιδιαστολή με την γραμμική οικονομία που είμαστε συνηθισμένοι να ασκούμε, δηλαδή έχουμε ένα προϊόν που αποτελείται από πρώτες ύλες, το χρησιμοποιούμε, κάποια στιγμή -είτε χαλάει είτε δεν μας αρέσει- το πετάμε. Πετάμε δηλαδή όλη την αξία που κουβαλάει. Η ιδέα της κυκλικής οικονομίας θα φέρει μεγάλες αλλαγές στο τρόπο με τον οποίο γίνονται τα προϊόντα και στον τρόπο με τον οποίο καταναλώνουμε. Πάνω εδώ η Ευρωπαϊκή Ένωση αρχίζει και δομεί μια λογική σειρά δράσεων. Στο εξωτερικό, οι εφαρμογές της κυκλικής οικονομίας στον κατασκευαστικό τομέα λαμβάνουν χώρα εδώ και δεκαετίες είναι κάτι γνώριμο. Η ανακύκλωση των ΑΕΚΚ γίνεται σε πολύ μεγάλο ποσοστό και ο στόχος τους είναι η πρόληψη των συγκεκριμένων απορριμμάτων δηλαδή η παραγωγή και η τοποθέτηση των υλικών τα οποία είναι φιλικά προς το περιβάλλον τοποθετούνται με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να μπορούν να επανακτηθούν εύκολα και γρήγορα μειώνοντας το κόστος διαλογής των υλικών. Στην Ελλάδα το ποσοστό ανακύκλωσης των ΑΕΚΚ είναι κάτω του 10% διότι δεν υπάρχει η σχετική εκπαίδευση των πολιτών σε σχέση με αυτό το θέμα, το νομοθετικό πλαίσιο δεν έχει εναρμονιστεί σε σχέση με το ευρωπαϊκό και οι υφιστάμενες μονάδες που επεξεργάζονται απόβλητα από ΑΕΚΚ είναι λίγες σε αριθμό και η συγκεκριμένη διαδικασία είναι αρκετά δαπανηρή δίχως κίνητρα με αποτέλεσμα να υπάρχει μεγάλη αδιαφορία για το συγκεκριμένο θέμα. Επίσης, οι εφαρμογές της κυκλικής οικονομίας στον κατασκευαστικό τομέα δηλαδή κατασκευές από ανακυκλώσιμα και φιλικά προς το περιβάλλον υλικά δεν είναι μεγάλης κλίμακας και περιορίζονται σε πολύ μικρό ποσοστό σε κατασκευές και προσθήκες κτιρίων. Συνοψίζοντας, χαρακτηριστικό παράδειγμα κυκλικής οικονομίας στον κατασκευαστικό τομέα δεν υπάρχει και γενικά

η Ελλάδα βρίσκεται αρκετά βήματα πίσω σε σχέση με την ανάπτυξη της ιδέας της κυκλικής οικονομίας στην Ευρώπη»<sup>36</sup>

Στην συνέχεια παρουσιάζεται τμήμα της δήλωσης στο “CNN Greece” του Φρανσουά Μισέλ Λαμπέρ, βουλευτή των Οικολόγων στην γαλλική Εθνοσυνέλευση και πρόεδρος του Γαλλικού Ινστιτούτου Κυκλικής Οικονομίας : «Το μοντέλο της ανακύκλωσης αντιμετωπίζει τα προϊόντα σαν μελλοντικά σκουπίδια. Στην κυκλική οικονομία το ζητούμενο είναι να αυξηθεί ο χρόνος ζωής κάθε προϊόντος με την επαναχρησιμοποίησή του. Με απλά λόγια, αυτό σημαίνει “κυκλική οικονομία”. Η σταδιακή δημιουργία ενός νέου παραγωγικού και καταναλωτικού μοντέλου που επιτρέπει τη χρήση των υλικών για πολύ μεγαλύτερο χρόνο με παράλληλη ελαχιστοποίηση της χρήσης φυσικών πόρων. Είναι η μετάβαση από ένα κάθετο μοντέλο “παραγωγής, κατανάλωσης, απόρριψης” σε ένα κλειστό κυκλικό μοντέλο όπου τα προϊόντα θα μπορούν να αποσυναρμολογούνται και να επαναχρησιμοποιούνται με την ελάχιστη δυνατή μεταποίηση. Ας δούμε όμως μερικά ακόμη παραδείγματα : αμερικανική αεροπορική εταιρία, μετατρέπει το υλικό από τα παλιά καθίσματα, σε τσάντες και πορτοφόλια, γνωστή εταιρία ελαστικών έχει συνάψει συνεργασία με μία από τις μεγαλύτερες εταιρίες ειδών ένδυσης και σχεδιάζει τα ελαστικά της με τέτοιο τρόπο ώστε μετά τη χρήση τους να μπορούν να χρησιμοποιηθούν για σόλες παπουτσιών, κολοσσός της πληροφορικής συγκεντρώνει όλα τα άδεια δοχεία από μελάνια εκτυπωτών και τα επαναχρησιμοποιεί. Κάποιοι πολίτες στο Τορόντο του Καναδά, δημιούργησαν μια δανειστική εργαλειοθήκη, η οποία έχει πάνω από 5.000 εργαλεία τα οποία με μια ετήσια εγγραφή της τάξης των 50 δολαρίων, μπορεί να τα χρησιμοποιήσει οποιοσδήποτε ιδιώτης ή επαγγελματίας για απλά μαστορέματα ή για επαγγελματική δουλειά όσο συχνά θέλει. Αλλά η ιδέα της κυκλικής οικονομίας μπορεί να είναι πολύ πιο δημιουργική αν ψάχνεις για ευκαιρίες σε και κάθε τομέα της καθημερινής ζωής.»<sup>37</sup>

---

<sup>36</sup> <http://www.athens-science-festival.gr/event/apo-tin-efthia-ston-kyklo-pos-allazi-i-chrisi-ton-proton-ylon-ke-tis-energiias-stin-kykliki-ikonomia/>

<sup>37</sup> <http://www.cnn.gr/focus/story/63121/kykliki-oikonomia-to-oikonomiko-montelo-toy-mellontos>

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

### ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η μετάβαση από την γραμμική στην κυκλική οικονομία, όπου η αξία των προϊόντων, των υλικών και των πόρων παραμένει στην οικονομία το μέγιστο δυνατό, και η παραγωγή αποβλήτων μειώνεται δραματικά, αποτελεί απαραίτητη συμβολή στους στόχους της ΕΕ να προωθήσει μια βιώσιμη, αποδοτική και ανταγωνιστική οικονομία φιλική προς το περιβάλλον και αποδοτική όσων αφορά την αξιοποίηση των πόρων. Μια τέτοια μετάβαση θα είναι μια ευκαιρία να αναδιαμορφωθεί η ευρωπαϊκή οικονομία και η Ευρώπη να αποκτήσει νέα, αειφόρα ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα.

Η κυκλική οικονομία θα συμβάλλει στην ανταγωνιστικότητα της ΕΕ, προστατεύοντας τις επιχειρήσεις από την έλλειψη πόρων και από την ασταθή αγορά και προωθώντας την δημιουργία νέων επιχειρηματικών ευκαιριών και καινοτόμων και πιο προσοδοφόρων μέσων παραγωγής και κατανάλωσης. Επιπλέον, θα δημιουργήσει επίσης τοπικές θέσεις εργασίας σε όλα τα κοινωνικά επίπεδα. Ως εκ τούτου, υπάρχει μια αλληλουχία και μια σύνδεση των δράσεων της ΕΕ σε διάφορους τομείς όπως η επενδυτική ατζέντα, το κλίμα και η ενέργεια, η κοινωνική ατζέντα και η βιομηχανική καινοτομία.

Οι βασικοί στόχοι της κυκλικής οικονομίας είναι οι εξής :

- Ενισχύει την ανταγωνιστικότητα της οικονομίας
- Προστατεύει τις επιχειρήσεις από την ανεπάρκεια πόρων και την αστάθεια των τιμών
- Συμβάλλει στη δημιουργία νέων επιχειρηματικών ευκαιριών
- Στηρίζει καινοτόμους και πιο αποδοτικούς τρόπους παραγωγής και κατανάλωσης
- Δημιουργεί θέσεις εργασίας
- Συμβάλει στην εξοικονόμηση ενέργειας και πόρων
- Ενισχύει τις προσπάθειες επίτευξης βιώσιμης ανάπτυξης (Τμήμα Περιβάλλοντος, 2012)

Επιπρόσθετα κύριος στόχος αποτελεί η εξασφάλιση του κατάλληλου κανονιστικού πλαισίου για την ανάπτυξη της κυκλικής οικονομίας στην ενιαία αγορά και να δοθούν

σαφή μηνύματα στους οικονομικούς φορείς και την κοινωνία εν γένει όσον αφορά τη μελλοντική πορεία, με μακροπρόθεσμους στόχους αλλά και μια συγκεκριμένη, ευρεία και φιλόδοξη δέσμη δράσεων που θα πρέπει να υλοποιηθούν πριν από το 2020. Οι δράσεις σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης θα προωθήσουν τη δημιουργία επενδύσεων και θα εξισώσουν τους όρους του ανταγωνισμού, αίροντας τυχόν εμπόδια που θέτει η ευρωπαϊκή νομοθεσία ή η ανεπαρκής επιβολή, θα εμβαθύνουν την ενιαία αγορά και θα διασφαλίσουν ευνοϊκές συνθήκες για την καινοτομία και τη συμμετοχή όλων των ενδιαφερόμενων φορέων.

Αυτή η μετάβαση προς την κυκλική οικονομία υποστηρίζεται πλέον από ολοένα και μεγαλύτερο αριθμό πολιτικών και πρωτοβουλιών χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η επαναχρησιμοποίηση των υποδομών των Ολυμπιακών Αγώνων και η αναβάθμιση υποβαθμισμένων περιοχών (π.χ. Ολλανδία - Buiksloterham). Ωστόσο, συνεχίζουν να υφίστανται συγκεκριμένα πολιτικά, κοινωνικά, οικονομικά και τεχνολογικά εμπόδια στην ευρύτερη υλοποίηση και ανάληψη:

Βασικοί προβληματισμοί αποτελούν :

- Οι εταιρίες συχνά στερούνται της ευαισθητοποίησης, γνώσης ή ικανότητας που απαιτείται για την αναζήτηση κυκλικών οικονομικών λύσεων
- Τα υφιστάμενα συστήματα, οι υποδομές, τα επιχειρηματικά μοντέλα και η τεχνολογία συχνά «κλειδώνουν» την οικονομία σε ένα γραμμικό μοντέλο
- Οι επενδύσεις σε μέτρα για τη βελτίωση της αποδοτικότητας, ή σε καινοτόμα επιχειρηματικά μοντέλα, παραμένουν ανεπαρκείς καθώς θεωρούνται επισφαλείς και πολύπλοκες
- Η ζήτηση για αειφόρα προϊόντα και υπηρεσίες ενδέχεται να παραμείνει χαμηλή, ιδιαίτερα όταν προϋποθέτει αλλαγές συμπεριφοράς
- Οι τιμές συχνά δεν αντανακλούν το πραγματικό κόστος της χρήσης πόρων και ενέργειας για την κοινωνία
- Η πολιτική ώθηση για τη μετάβαση σε μια κυκλική οικονομία δεν είναι αρκετά ισχυρή και συνεπής (European Commission, 2015)

Επιπλέον, τα απόβλητα που παράγονται από τις κατασκευές και τις κατεδαφίσεις συγκαταλέγονται μεταξύ των μεγαλύτερων πηγών αποβλήτων στην Ευρώπη όσον αφορά τον όγκο. Παρά τον υποχρεωτικό στόχο για την ανακύκλωση αποβλήτων

κατασκευών και κατεδαφίσεων εξακολουθούν να υφίστανται πρακτικές δυσχέρειες και έλλειψη πληροφόρησης που πρέπει να αντιμετωπισθούν ώστε να βελτιωθεί η διαχείριση των αποβλήτων στον συγκεκριμένο κλάδο. Το Σχέδιο Δράσης της ΕΕ προτείνει τη λήψη μέτρων για την διασφάλιση και ανάκτηση πολύτιμων πόρων που σπαταλούνται με γνώμονα την περιβαλλοντική προστασία.

Η πολιτική των αποβλήτων της Ε.Ε στηρίζεται στην πρόληψη των αποβλήτων, στην ιεράρχισή τους και στην επαναχρησιμοποίηση τους όταν είναι αδύνατο να αποφευχθεί η δημιουργία τους. Αυτό οδηγεί στο συμπέρασμα ότι καθίσταται πρωταρχικός στόχος η όσο το δυνατόν περισσότερο ελαχιστοποίηση της υγειονομικής ταφής και αυτό επιτυγχάνεται άμεσα με την ανακύκλωση των αποβλήτων αλλά και την ανάκτηση αυτών. Θα πρέπει να ληφθεί υπόψη στο σημείο αυτό ότι η ιεράρχηση των αποβλήτων δεν αποτελεί κανона αφού μέσω ποικίλων μεθόδων και συστημάτων επεξεργασίας των αποβλήτων ενδέχεται να οδηγήσουν σε νέες περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Η κυκλική οικονομία στον κατασκευαστικό τομέα οδηγεί τις οικονομίες των χωρών σε ανάπτυξη αφού μειώνεται η εξάντληση των φυσικών πόρων οι οποίοι ανταποκρίνονται σε οικονομικά στοιχεία. Στις αναπτυσσόμενες χώρες επιδιώκεται συνήθως η βελτιστοποίηση των συστημάτων διαχείρισης των αποβλήτων, αντίθετα οι αναπτυγμένες χώρες έχουν ως στόχο την πρόληψη της παραγωγής των αποβλήτων καθώς και την ανάκτηση των Α.Ε.Κ.Κ.

Επίσης σημαντικοί παράγοντες που επηρεάζουν την κυκλική οικονομία στον κατασκευαστικό τομέα είναι οι εξής :

- Επισημάνσεις ανακύκλωσης στο εργοτάξιο
- Θα πρέπει να επανεξεταστούν οι στόχοι ποσόστωσης για αξιοποίηση των ΑΕΚΚ
- Θα πρέπει να εκδοθούν άμεσα οι συμπληρωματικές Υπουργικές Αποφάσεις που προβλέπονται από την Νομοθεσία
- Θα πρέπει να δοθεί και κίνητρο στην επιτόπου επαναχρησιμοποίηση των υλικών
- Θα πρέπει να διευκολυνθεί η επαναχρησιμοποίηση των επεξεργασμένων ΑΕΚΚ



- Θα πρέπει η επαναχρησιμοποίηση των ΑΕΚΚ να είναι αξιόπιστη στην εφαρμογή
- Πράσινες δημόσιες συμβάσεις
- Εκπαίδευση - Ενημέρωση- Εφαρμογή
- Εφαρμογές ανακυκλωμένων υλικών (π.χ. Σχεδιασμός με βάση τα υλικά) (Αναστασοπούλου, Βασιλείου, Κάραλης, 2012)

Επίσης, η Ελλάδα χαρακτηρίζεται από την έλλειψη δικτύου συλλογής και διαχείρισης των υλικών από Α.Ε.Κ.Κ. Μεμονωμένες ενέργειες λαμβάνουν χώρα κυρίως από τον ιδιωτικό τομέα. Οι μεγαλύτερες ποσότητες των Α.Ε.Κ.Κ. εναποτίθενται, είτε σε μη ελεγχόμενες, είτε σε ακατάλληλες περιοχές. Ωστόσο, υιοθετώντας τις Ευρωπαϊκές οδηγίες στόχος για τη χώρα αποτελεί ο εκσυγχρονισμός και η επίτευξη ορθολογικής διαχείρισης των συστημάτων Α.Ε.Κ.Κ., όπου μέσω της προσεκτικής κατεδάφισης και της μεταφοράς τους θα επαναπροωθηθούν στην αγορά έχοντας οικονομικά περιβαλλοντικά και κοινωνικά οφέλη.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

1. Amnon, K., Hadassa, B., 2010. A novel methodology to estimate the evolution of construction waste in construction sites. *Waste Management*, 31, pp 353–358.
2. Bajpai, A. (2006). An Environmental Risk Management Framework for a Nordic Construction Firm: A Stakeholder Oriented Model. Master of Science Thesis, Stockholm : KTH Chemical Engineering and Technology,.
3. Begum, R. A., Satari, S. K., & Pereira, J. J. (2010). Waste Generation and Recycling: Comparison of Conventional and Industrialized Building Systems. *American Journal of Environmental Sciences* , 6 (4), σσ. 383-388.
4. Bossink, B., Brouwers, H., 1996. Construction waste: Quantification and source evaluation. *Journal of Construction Engineering and Management*, 122, pp 55-60.
5. Coelho, A., and Brito, J., 2011. Distribution of materials in construction and demolition waste in Portugal. *Waste management and research*, 29, pp 843 – 853.
6. Dania, A.A., Kehinde J.O. and Bala, K. (2007): A Study of Construction Material Waste Management Practices by Construction Firms in Nigeria. *Proceedings of PROBE07 Glasgow Caledonian University, UK*. Pp. 121 – 131. November 20th – 22nd
7. Destatis (2007a). Waste balance 2005, Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.
8. Destatis (2009). Waste balance 2006, Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.
9. Destatis (2010). Waste balance 2008, Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.
10. Intelligent Assets: Unlocking the circular economy potential, The Ellen MacArthur Foundation, December, 2015
11. European Commission (DG ENV) (2011). Service contract on management of construction and demolition waste – SR1. Final Report Task 2. A project under the Framework contract ENV.G.4/FRA/2008/0112. In association with ARCADIS and IEEP. France: Bio Intelligence Service
12. European Environment Agency – EEA, (2012). Environmental Indicator Report 2012 – Ecosystem Resilience and Resource Efficiency in a Green Economy in Europe. Part 2. Thematic indicator – based assessments
13. Kofowoeola, F., Gheewala, H., 2009. Estimation of construction waste generation and management in Thailand. *Waste Management* 29, pp 731 -738.
14. Lu W., Yuan H., 2011. A framework for understanding waste management studies in construction. *Waste management* 31, pp 1252-1260.
15. Lu, W., Tam, V., 2013. Construction waste management policies and their effectiveness in Hong Kong: A longitudinal review. *Sustainable Energy* 23, pp 214 – 223.
16. Nabil Nasr, (2015). “Circular Economy and Remanufacturing” *Re: Thinking progress conference 14 April 201*).

17. Report from the commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions , On the Implementation of the Circular Economy Action Plan Brussels, 26.1.2017 COM(2017) 33 final.
18. Rodríguez, G., Alegre, F. J., Martínez, G., (2007). The contribution of environmental management systems to the management of construction and demolition waste: The case of the Autonomous Community of Madrid (Spain). Re
19. sources, Conservation and Recycling, 50, 334–349.
20. Shen, L., Wu, Y., Chan, E., & Hao, J. (2005). Application of system dynamics for assessment of sustainable performance of construction projects. Journal of Zhejiang University SCIENCE , 6A (4), σσ. 339-349.
21. Washington Department of Ecology's (2013) Recycling Survey: <http://www.ecy.wa.gov/programs/swfa/solidwastedata>
22. U.S. Census Bureau: State and County QuickFacts: <http://quickfacts.census.gov/qfd/states/53/53067.html>.
23. Yuan, H., and Shen, L., 2011. Trend of the research on construction and demolition waste management. Waste management 31, pp 670 – 679.
24. Webster, K.,(2017) “The Circular Economy: A Wealth of Flows” - 2nd Edition, The Ellen MacArthur Foundation.
25. Weisleder S. κ.ά., (2006)

## ΕΛΛΗΝΙΚΗ

1. Αβανίδης, Ν. ( 2017). “Η κυκλική οικονομία των προϊόντων και η ενεργειακή αξιοποίηση των απορριμμάτων τους” Θεσσαλονίκη : Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Πολυτεχνική Σχολή, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Εργαστήριο Θερμότητα ς & Περιβαλλοντικής Μηχανικής
2. Αθανασίου , Ε, (2014) “Βιώσιμες Πόλεις» στην Εποχή της οικονομικής κρίσης” Θεσ/κη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο
3. Ανακοίνωση της Επιτροπής προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το Συμβούλιο, την Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και την Επιτροπή των Περιφερειών, Το κλείσιμο του κύκλου – Ένα σχέδιο δράσης της ΕΕ για την κυκλική οικονομία Έκθεση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής Βρυξέλλες, 2.12.2015 COM(2015) 614 final
4. Ανακοίνωση της Επιτροπής προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το Συμβούλιο, την Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και την Επιτροπή των Περιφερειών, Επανεκκίνηση των επενδύσεων στην Ευρώπη - απολογισμός Επενδυτικού Σχεδίου για την Ευρώπη Βρυξέλλες, 1.06.2016 COM(2016) 359 final
5. Αναστασοπούλου Μ, Βασιλείου Β, Κάραλης Κ, (2012). Ανακύκλωση οικοδομικών απορριμμάτων. Πάτρα: Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος
6. Απόφαση της Επιτροπής 2011/753/ΕΕ, οδηγία 2008/98/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου.

7. Απόφαση 2003/33/EK του Συμβουλίου (ΕΕ L 11/16-1-2003), “για τον καθορισμό κριτηρίων και διαδικασιών αποδοχής των αποβλήτων στους χώρους υγειονομικής ταφής σύμφωνα με το άρθρο 16 και το παράρτημα II της οδηγίας 1999/31/EK».
8. Αναστασίου, Γ., Μπέλλος, Μ. (2013) “Πρόταση για Σχεδιασμό εργοστασίου Ανακύκλωσης Δομικών υλικών στην περιοχή της Αττικής. Διερεύνηση του απαιτούμενου Μηχανολογικού Εξοπλισμού. Προτάσεις – Συμπεράσματα. Πειραιάς: Ανώτατο Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Πειραιά, Σχολή Τεχνολογικών Εφαρμογών, Τμήμα Πολιτικών Δομικών Έργων.
9. Αραβώσης, (2012). “Αναπτυξιακές & Επιχειρηματικές προοπτικές στον τομέα της Διαχείρισης των Στερεών Απόβλητων στην Ελλάδα”, *Συνέδριο: Περιβάλλον & Ανάπτυξη*, Ίδρυμα Ευγενίδου, 12-14 Δεκεμβρίου 2012, Αθήνα.
10. Το Αστικό Θεματολόγιο για την ΕΕ, Αναπτύσσοντας την κυκλική οικονομία: οικοδομώντας ένα ισχυρότερο, οικολογικότερο και βιώσιμότερο μέλλον. *PANORAMA, Φθινόπωρο 2016 / ΑΠΘ. 58*
11. Γαλετάκης, Μ. (2014). Επαναχρησιμοποίηση Αποβλήτων Εκσκαφών, Κατασκευών και Κατεδαφίσεων. Πολυτεχνείο Κρήτης, Σχολή Μηχανικών Ορυκτών Πόρων. Κρήτη: Εσπερίδα, Προστασία Περιβάλλοντος: Νομική Απαίτηση ή Εργαλείο για την Τοπική Βιώσιμη Ανάπτυξη.
12. Γιαννικοπούλου, Τ. (2014). “ Εισαγωγή στις Βιώσιμες Κατασκευές” .Ξάνθη: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών.
13. Γκέκα. Ρ. , (2017) “Πώς μπορεί να επιτευχθεί η Βιώσιμη Αστική Ανάπτυξη” διατίθεται στην ιστοσελίδα, <http://www.localit.gr/archives/64536>, πρόσβαση στις 03/06/2017
14. Δελλαδετσίμας, Π(2015) “Η έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης, ο σχεδιασμός του χώρου και η περίπτωση της Ελλάδας”, διατίθεται στην ιστοσελίδα, [https://dspace.lib.uom.gr/bitstream/2159/2014/3/delladetsimas\\_31\\_53\\_1997.pdf](https://dspace.lib.uom.gr/bitstream/2159/2014/3/delladetsimas_31_53_1997.pdf) , πρόσβαση στις 19/03/2015
15. Δέφνερ, Α., (2014) “ Βιώσιμη Αστική Ανάπτυξη” Βόλος: Τμήμα Χωροταξίας πόλεοδομίας & Περιφερειακής Ανάπτυξης. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
16. Δημούδη. Α,( 2016) “Οικολογικά Δομικά Υλικά”. Ξάνθη Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Πολυτεχνική Σχολή, Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Εργαστήριο Περιβαλλοντικού και Ανθρωπογενούς Σχεδιασμού.
17. Ελληνικός Οργανισμός Ανακύκλωσης – ΕΟΑΝ (2015). Αποφάσεις ΕΟΑΝ για Χορήγηση Εγκρίσεων Συστημάτων. Διαθέσιμο στο δικτυακό τόπο
18. Εγκύκλιος του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής 4834/2013, “Διαχείριση περίσσειας υλικών εκσκαφών που προέρχονται από Δημόσια Έργα - Διευκρινίσεις επί των απαιτήσεων της ΚΥΑ 36259/1757/Ε103/2010”.
19. Εγκύκλιος του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής 4834/2013, “Διαχείριση περίσσειας υλικών εκσκαφών που προέρχονται από Δημόσια Έργα - Διευκρινίσεις επί των απαιτήσεων της ΚΥΑ 36259/1757/Ε103/2010”.

20. Εισαγωγή στη Βιώσιμη Ανάπτυξη (2015) "Ένα συνοπτικό εγχειρίδιο από φοιτητές για φοιτητές" Αθήνα : Διεθνές Πανεπιστήμιο Της Ελλάδος
21. Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ) (ΚΥΑ 50910 / 2727 / ΦΕΚ 1909 / Β'2003), Περιφερειακά Σχέδια Διαχείρισης Αποβλήτων (ΠΕΣΔΑ)
22. Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Επικίνδυνων Αποβλήτων (ΕΣΔΕΑ) ΚΥΑ 8668/07 (ΦΕΚ 287/Β).
23. Ειδικό Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων Υγειονομικών Μονάδων (ΕΕΣΔΕΑΥΜ)
24. Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων. (2015). ΕΣΔΑ, Αθήνα.
25. Έκθεση Αειφορίας . (2015). Όμιλος Εταιρειών Ηρακλής, Αθήνα.
26. Επιχειρηματικές Ευκαιρίες στην Κυκλική Οικονομία: οι προκλήσεις για το κλείσιμο του κύκλου(2017), THALIS-E.S. S.A., Αθήνα.
27. Ελληνική Εταιρεία Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων – ΕΕΔΣΑ (2010). *Επεξεργασία ΑΕΚΚ*. Διαθέσιμο στο δικτυακό τόπο: <http://www.eedsa.gr/Contents.aspx?CatId=79>
28. Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Κυκλική οικονομία: Νέος κανονισμός για την προώθηση της χρήσης βιολογικών λιπασμάτων και λιπασμάτων που παράγονται από απόβλητα Βρυξέλλες, 17 Μαρτίου 2016
29. Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Κυκλική οικονομία: το ευρωπαϊκό σχέδιο ανακύκλωσης αποβλήτων :Στόχος η μέγιστη αξιοποίηση των πρώτων υλών, των προϊόντων και των αποβλήτων COM(2015) 614 final
30. Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Δέσμη μέτρων για την κυκλική οικονομία Βρυξέλλες, 2 Δεκεμβρίου 2015
31. Ζυγούρας, Μ., Καραγιαννίδης, Α.(2005) "Αποτελέσματα Λειτουργίας από μια Πιλοτική Μονάδα ανακύκλωσης Στερεών Αποβλήτων από Κατασκευές και Κατεδαφίσεις", *Heleco '05*, ΤΕΕ, 3-6 Φεβρουαρίου 2005, Αθήνα.
32. Κακλόπουλος, Σ. (2015). Ανακύκλωση και διαχείριση αδρανών υλικών. Διπλωματική εργασία, Πολυτεχνείο Κρήτης, Τμήμα Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης, Χανιά.
33. Κανονισμός 1013/2006 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 14ης Ιουνίου 2006 για την μεταφορά των αποβλήτων
34. Κανονισμός 2150/2002 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 25ης Νοεμβρίου 2002 "για τις στατιστικές των αποβλήτων"
35. Καραϊσκού Ε., Μαλαματένιου Ε., Οικονομοπούλου Φ., (2008), 'Αρχιτεκτονική & Ανακύκλωση: Μια Σχέση Αλληλεπίδρασης', Διπλωματική Εργασία, Σχολή Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, Αθήνα : Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
36. Κοινή Υπουργική Απόφαση 36259/1757/Ε103 του 2010, "Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ)"

37. Κοινή Υπουργική Απόφαση Αριθμ. Η.Π. 50910/2727 “Μέτρα και Όροι για τη Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων. Εθνικός και Περιφερειακός Σχεδιασμός Διαχείρισης.” (ΦΕΚ Β’ 1909/2003).
38. Κοινή Υπουργική Απόφαση 29407/3508/2002 σχετικά με την υγειονομική ταφή αποβλήτων (αδρανών, μη επικίνδυνων, επικίνδυνων).
39. ”, Μ. Κορρές, Α.Κοκκίνου:“Χωρικός σχεδιασμός και τοπική ανάπτυξη στην Ελλάδα Άρθρο στο πλαίσιο του προγράμματος «Υποτροφίες Αριστείας Ι.Κ.Υ. Μεταπτυχιακών Σπουδών στην Ελλάδα - Πρόγραμμα Siemens».
40. Κυκλική Οικονομία στην Ελλάδα: μελέτη στο Βιομηχανικό Συνέδριο.( 20160) ΣΕΒ 25 Μαΐου 2016, Αθήνα.
41. Κωνσταντόπουλου, Χ. (2015) “Green Building” Πειραιάς, Πανεπιστήμιο Πειραιάς, Τμήμα Διοίκησης και Τεχνολογίας, ΠΜΣ, Διαχείριση Ενέργειας και Περιβάλλοντος.
42. Κορωναίος,Χ(2005) “Ανάλυση Κύκλου Ζωής η ολοκληρωμένη Περιβαλλοντική Προσέγγιση στην Ολοκληρωμένη Περιβαλλοντική Ανάπτυξη”. Διεπιστημονικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΔΠΜΣ), ΕΜΠ Περιβάλλον & Ανάπτυξη.
43. Μανουσιογιωργάκης, Ε (2014). “Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων: Η Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων στον νομό Χανίων” : Κρήτη: Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Κρήτης .
44. Μπανιάς. Γ. (2009). “Ανάπτυξη συστήματος για τη βέλτιστη διαχείριση αποβλήτων από την κατασκευαστική δραστηριότητα”, Διδακτορική εργασία, Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Πολυτεχνική Σχολή, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών.
45. Μπανιάς Γ., Μουσιόπουλος Ν. Αχίλλας Χ., Βλαχοκόστας Χ. (2011) “. Διαχείριση Αποβλήτων από την κατασκευαστική δραστηριότητα στην Κεντρική Μακεδονία με τη χρήση διαδικτυακής εφαρμογής”. Πρακτικά 4ου Περιβαλλοντικού Συνεδρίου Μακεδονίας.
46. Μαυρόπουλος, Α., «Κυκλική Οικονομία και το μέλλον της διαχείρισης αποβλήτων» Ημερίδα ΕΕΣΔΑ Αθήνα, 12 Ιουνίου, Αθήνα.
47. Μεσσίνας. Η, “Τα απόβλητα της οικοδομής (μπάζα): προβλήματα και λύσεις”, Περιοδικό «ΕCOΔΟΜΕΙΝ», Τεύχος 1, 2010, σελ. 34-35
48. Μπούκλη , Λ(2015) “Παραγωγική ανασυγκρότηση μέσω κυκλικής οικονομίας” Ελληνική Εταιρεία Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων την Παρασκευή 12 Ιουνίου
49. Μπόνου, Ε. (2015) “Μελέτη και Ανάλυση Αποδοτικότητας Κατασκευαστικού Κλάδου Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Πολυτεχνική Σχολή, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών
50. Μπούρα,. Α, (19990 “Η Ανάλυση του Κύκλου Ζωής (ΑΚΖ), ως εργαλείο περιβαλλοντικής διαχείρισης, στα δομικά υλικά: Εφαρμογή στο σκυρόδεμα”, Α. Μπούρα, Χ. Κορωναίος, Ν. Οικονόμου, Ν. Μουσιόπουλος, 13ο Ελληνικό Συνέδριο Σκυροδέματος, Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας σε συνεργασία με το Επιστημονικό – Τεχνικό Επιμελητήριο Κύπρου (ΕΤΕΚ), Τόμος ΙΙ, Ρέθυμνο, 25-27 Οκτωβρίου 1999, σελ. 380- 381

51. Ν. 4257, ΦΕΚ 93/14-4-2014, άρθρο 64, Ο.Τ.Α. α' βαθμού, σύναψη σύμβασης με εταιρείες που τηρούν τις νόμιμες προϋποθέσεις, μετά από πλειοδοτικό διαγωνισμό.
52. Ν. 4280 της 2014 "Περιβαλλοντική αναβάθμιση και ιδιωτική πολεοδόμηση – Βιώσιμη ανάπτυξη οικισμών Ρυθμίσεις δασικής νομοθεσίας και άλλες διατάξεις",
53. Ν. 4280/2014 " Περιβαλλοντική αναβάθμιση και ιδιωτική πολεοδόμηση – Βιώσιμη ανάπτυξη οικισμών Ρυθμίσεις δασικής νομοθεσίας και άλλες διατάξεις." (ΦΕΚ Α 159-2014)
54. Ν.4042/2012 "Ποινική προστασία του περιβάλλοντος – Εναρμόνιση με την Οδηγία 2008/99/ΕΚ – Πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων – Εναρμόνιση με την Οδηγία 2008/98/ΕΚ – Ρύθμιση θεμάτων Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής" (ΦΕΚ Α 24-2012)
55. Ν.4014/2011 "Περιβαλλοντική αδειοδότηση έργων και δραστηριοτήτων, ρύθμιση αυθαιρέτων σε συνάρτηση με δημιουργία περιβαλλοντικού ισοζυγίου και άλλες διατάξεις αρμοδιότητας Υπουργείου Περιβάλλοντος", (ΦΕΚ Α' 209/2011)
56. Ν. 4067/2011 "Νέος Οικοδομικός Κανονισμός", (ΦΕΚ Α' 79/2012)
57. Ν.4030/2011 "Νέος τρόπος έκδοσης αδειών δόμησης, ελέγχου των κατασκευών και λοιπές διατάξεις στο άρθρο 40, Θέματα σχετικά με απόβλητα από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ)"
58. Ν.2939/2001 "Συσκευασίες και εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων –Ιδρυση Εθνικού Οργανισμού Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων (ΕΟΕΔΣΑΠ) και άλλες διατάξεις," όπως τροποποιήθηκε από το Ν.3854/2010
59. ΟΔΗΓΙΑ 2008/99/ΕΚ "Πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων – Εναρμόνιση με την Οδηγία 2008/98/ΕΚ – Ρύθμιση θεμάτων Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής".
60. ΟΔΗΓΙΑ 2008/99/ΕΚ "Πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων – Εναρμόνιση με την Οδηγία 2008/98/ΕΚ – Ρύθμιση θεμάτων Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής".
61. ΟΔΗΓΙΑ 2008/98/ΕΚ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 19ης Νοεμβρίου 2008 για τα απόβλητα και την κατάργηση ορισμένων οδηγιών.
62. ΟΔΗΓΙΑ 2006/12/ΕΚ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 5ης Απριλίου 2006 για τα απόβλητα.
63. ΟΔΗΓΙΑ 2001/118/ΕΚ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 16ης Ιανουαρίου 2001 για τροποποίηση της απόφασης 2000/532/ΕΚ όσον αφορά για το κατάλογο αποβλήτων.
64. ΟΔΗΓΙΑ 2000/76/ΕΚ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 4ης Δεκεμβρίου 2000 για την αποτέφρωση αποβλήτων.
65. ΟΔΗΓΙΑ 2000/532/ΕΚ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ της 3ης Μαΐου 2000 κατάλογος αποβλήτων και επικίνδυνων αποβλήτων.



66. ΟΔΗΓΙΑ 1999/31/ΕΚ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΙΚΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 26ης Απριλίου 1999 περί διάθεση των αποβλήτων σε χωματερές. (στερεά-επικίνδυνα-κ.λπ) (ΤΕΕ).
67. Παλαντά, Ι. (2016). “Απόβλητα Τεχνικών Έργων & Αξιολόγηση της Διαχείρισής τους μέσω Μοντελοποίησης Δυναμικού Συστήματος”. Θεσσαλονίκη : Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Πολυτεχνική Σχολή, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Διοίκησης και Διαχείρισης Τεχνικών Έργων.
68. Παναγιωτακόπουλος, Δ.,( 2007)” Βιώσιμη Διαχείριση Αστικών Στερεών Αποβλήτων”. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Ζυγός,
69. Παπαδάκη Μ, (2013. Βιώσιμη διαχείριση αδρανών υλικών. Μελέτη περίπτωσης: Κρήτη. Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Σχολή Θετικών Επιστημών, Πρόγραμμα Σπουδών: Διαχείριση Αποβλήτων. Πάτρα
70. Περιοδικό «ΕCOΔΟΜΕΙΝ» τεύχος 1, 2010, σ. 34-35
71. Περιοδικό «ΕCOΔΟΜΕΙΝ», Τεύχος 1, 2010, σελ. 49
72. Πορτοκαλίδης Κ., (2011) “Οι πόλεις "Ολοκληρωμένου Οικοσυστήματος" στην εποχή της κλιματικής αλλαγής. Ουτοπία ή εφικτή προοπτική;” Πορτοκαλίδης Κ., Λαλένης Κ. Περιοδικό «ΑΕΙΧΩΡΟΣ» Τεύχος 16, 2011, σ.4
73. Ροΐδη, Π. (2014) “ Ανάλυση Κύκλου Ζωής Πρακτικών Εναλλακτικής Διαχείρισης Αποβλήτων από την Κατασκευαστική Δραστηριότητα”. Θεσσαλονίκη : Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Πολυτεχνική Σχολή, Τμήμα Πολιτικών Μηχανολόγων Εργαστήριο Μετάδοσης Θερμότητας και Περιβαλλοντικής Μηχανικής.
74. Σταθακόπουλος, Α.(2011). “Μοντέλο Διαχείρισης των Αποβλήτων από Εκσκαφές, Κατασκευές και Κατεδαφίσεις (Α.Ε.Κ.Κ.): Πεδίο εφαρμογής η ευρύτερη περιοχή της Θεσσαλονίκης” .Διδακτορική εργασία. Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Πολυτεχνική Σχολή, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Τομέας Επιστήμης & Τεχνολογίας των Κατασκευών.
75. Σταμέλου, Α., Χαζηπαρασκευά, Μ-Ε. “Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων και πρόταση για νέα Επιχειρηματική Δράση”. Θεσσαλονίκη : Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Πολυτεχνική Σχολή, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Σχεδιασμός, Οργάνωση & Διαχείριση Συστημάτων Μεταφορών».
76. ΤΕΕ newsletter 2011, τεύχος 114, 24-01-2012.
77. Τομπά Χ.,( 2005). “Δομικά Υλικά Φιλικά προς το Περιβάλλον”. Διπλωματική Εργασία. Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Εξειδίκευσης ‘Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός Πόλεων και Κτιρίων’. Πάτρα : Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.
78. Τριανταφυλλόπουλος .Ν.,(2017) “Πρόταση Σχεδίου Νόμου για την Αποκατάσταση, Εκσυγχρονισμό και την Επανάχρηση Εγκαταλελειμμένων, Κενών και Άγνωστων Ιδιοκτητών Κτηρίων” Τριανταφυλλόπουλος .Ν., Ξυθάλη , Θ. Βόλος :Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης. Σειρά Ερευνητικών Εργασιών, 22(1): 1-30

79. Τριτάκη, Μ., Μακρή, Θ. (2012) “Διαχείριση Ανακυκλούμενων Στερεών Αστικών Αποβλήτων: Management of Municipal Solid Waste Through Recyclin”. Πειραιάς: Ανώτατο Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Πειραιά, Σχολή Τεχνολογικών Εφαρμογών, Τμήμα Πολιτικών Δομικών Έργων.
80. Τσιρώνης, Α, (2017) “ Ομιλία για την κυκλική οικονομία” 8 Μαρτίου 2017 . Αθήνα

## ΠΗΓΕΣ

- [http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/index_en.htm)
- <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/overview/concept>
- <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy>
- <http://www.cretapost.gr/313918/symmetochi-tis-periferias-kritis-stin-anaptyxi-tis-kyklikis-ikonomias/>
- <https://www.abnamro.com/en/newsroom/newsarticles/2014/circular-construction-new-income-models-for-construction-industry.html>
- <http://ciwm-journal.co.uk/constructing-circular-economy-new-business-models/>
- <http://offsitehub.co.uk/industry-news/news/construction-needs-circular-economy-models/>
- <http://www.ukgbc.org/resources/key-topics/circular-economy>
- <http://www.euractiv.com/section/sustainable-dev/opinion/building-towards-a-circular-economy-in-construction/>
- <http://www.euractiv.com/section/sustainable-dev/news/circular-economy-package-to-regulate-construction-sector/>
- <https://www.theguardian.com/sustainable-business/2014/oct/29/countries-eu-circular-economy-legislation-denmark-sweden-scotland>
- [http://www.sustainablebrands.com/news\\_and\\_views/next\\_economy/hannah\\_furlong/wef\\_report\\_outlines\\_30\\_steps\\_circular\\_construction\\_indust](http://www.sustainablebrands.com/news_and_views/next_economy/hannah_furlong/wef_report_outlines_30_steps_circular_construction_indust)
- <http://circularconstruction.eu/conference/>
- <https://www.theguardian.com/sustainable-business/2014/oct/29/countries-eu-circular-economy-legislation-denmark-sweden-scotland>
- [www.sevbcsd.org.gr](http://www.sevbcsd.org.gr)
- <http://urbact.eu/circular-economy-another-buzzword-or-your-city%E2%80%99s-future>
- <http://urbact.eu/circular-economy-another-buzzword-or-your-city%E2%80%99s-future>
- <http://www.s-ol-ar.gr/index.php/arthra/olistiki-arxitektoniki/16-mpaza>
- [\(http://www20.gencat.cat/portal/site/arc/\)](http://www20.gencat.cat/portal/site/arc/)

- <http://www.uest.gr>
- ([www.minenv.gr/anakyklosi](http://www.minenv.gr/anakyklosi))[www.desso.com](http://www.desso.com)
- <https://www.wbdg.org/project-management>)
- [www.sarmaproject.eu](http://www.sarmaproject.eu))
- <http://www.voria.gr/article/ta-mpaza-anakiklononte-ke-simmetechoun-stin-kikliko-ikonomia>
- <https://www.the-ies.org/analysis/circular-economy-japan>
- [www.multifamilybiz.com](http://www.multifamilybiz.com)
- [www.alamy.com](http://www.alamy.com)
- [www.diytrade.com](http://www.diytrade.com)
- <http://citiscope.org/story/2016/how-amsterdam-turned-polluted-industrial-site-its-most-interesting-neighborhood>
- [www.bbc.co.uk](http://www.bbc.co.uk)
- <https://citiesintransition.eu/publication/the-fab-city-movement>
- <http://urbact.eu/circular-economy-another-buzzword-or-your-city%E2%80%99s-future>
- <http://citiscope.org/story/2016/how-amsterdam-turned-polluted-industrial-site-its-most-interesting-neighborhood>
- <https://el.wikipedia.org/wiki/>
- <http://www.localit.gr/archives/64536>

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

### ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΓΙΑ ΤΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ

Η εθνική νομοθεσία βρίσκεται στο Ν.4042/2012, ο οποίος είναι ο Νόμος Πλαίσιο για τα Απόβλητα με ενσωμάτωση των αρχών και των διατάξεων της Οδηγίας - πλαίσιο 2008/98 ΕΚ.

Παράλληλα παραμένουν σε ισχύ οι παρακάτω τροποποιημένες κοινές υπουργικές αποφάσεις για Έγκριση Γενικών Τεχνικών Προδιαγραφών για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων:

Για τα μη επικίνδυνα απόβλητα είναι:

- ΚΥΑ 50910/2727/ ΦΕΚ 1909/2003 «Μέτρα όροι και περιορισμοί για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων κ.λ.π» (383 Β) και σε συμμόρφωση με τις διατάξεις του άρθρου 7 (παρ. 1) της οδηγίας 91/156/ΕΚ του Συμβουλίου της 18ης Μαρτίου 1991.
- ΚΥΑ 114218/17-11-1997 (ΦΕΚ 1016/Β): “Κατάρτιση πλαισίου Προδιαγραφών και γενικών προγραμμάτων διαχείρισης στερεών αποβλήτων”.

Για επικίνδυνα απόβλητα:

- ΚΥΑ 13588/725/2006 (ΦΕΚ 383/Β, ΚΥΑ 24944/1159/06 (ΦΕΚ 791/Β) ,ΚΥΑ 8668/07 (ΦΕΚ 287/Β) «Μέτρα όροι και περιορισμοί για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων κ.λ.π» (383 Β) και σε συμμόρφωση με τις διατάξεις του άρθρου 7 (παρ. 1) της οδηγίας 91/156/ΕΚ του Συμβουλίου της 18ης Μαρτίου 1991.

Η περαιτέρω νομοθεσία, οι κανονισμοί και οι κατευθυντήριες γραμμές σχετικά με ΑΚΚ στην Ελλάδα περιλαμβάνονται στα εξής:

- Νόμος. 2939/2001 (ΦΕΚ 179 Α). Συσκευασίες και εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων Προϊόντων – Ίδρυση Εθνικού Οργανισμού Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων (Ε.Ο.Ε."Σ.Α.Π.) και άλλες διατάξεις.
- Κ.Υ.Α. 21017/84/2009 (ΦΕΚ 1287/Β`30.6.2009). Όροι και προϋποθέσεις λειτουργίας των επιχειρήσεων που ασχολούνται με τις εργασίες κατεδάφισης και αφαίρεσης αμιάντου ή/και υλικών που περιέχουν αμιάντο από κτίρια, κατασκευές, συσκευές, εγκαταστάσεις και πλοία, καθώς επίσης και με τις εργασίες

συντήρησης, επικάλυψης και εγκλεισμού αμιάντου ή/και υλικών που περιέχουν αμίαντο.

- Νόμος 3855/2010 (ΦΕΚ 95 Α). Μέτρα για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης κατά την τελική χρήση, ενεργειακές υπηρεσίες καθώς και χάραξη Εθνικής Πολιτικής και την εκπόνηση Εθνικού Σχεδίου Δράσης για την προώθηση των Πράσινων Δημόσιων Συμβάσεων
- Κοινή Υπουργική Απόφαση 36259/1757/Ε103 του 2010, Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ). Παρουσιάζονται οι υποχρεώσεις όλων των φορέων που εμπλέκονται στη διαχείριση των αποβλήτων αυτών με έμφαση στην αύξηση της επαναχρησιμοποίησης και της ανάκτησης τους μετά την ιεράρχηση των αποβλήτων.
- Νόμος 2939 του 2001 Συσκευασίες και εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων –Ίδρυση Εθνικού Οργανισμού Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων (ΕΟΕΔΣΑΠ) και άλλες διατάξεις, όπως τροποποιήθηκε από το Νόμο 3854/2010. Σκοπός του νόμου είναι η θέσπιση μέτρων για τη διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων με στόχο την επαναχρησιμοποίηση ή αξιοποίηση των αποβλήτων τους. Αυτό το κομμάτι της νομοθεσίας καθορίζει μεταξύ άλλων, τις αρχές της εναλλακτικής διαχείρισης των αποβλήτων CDW, και ορίζει τα συστήματα οργάνωσης για τη διαχείριση των CDW, όπως επίσης και τα πρόστιμα και άλλες διοικητικές και ποινικές κυρώσεις που προβλέπονται σε περίπτωση μη συμμόρφωσης με τον κανονισμό.
- Νόμος 4030 του 2011 Νέος τρόπος έκδοσης αδειών δόμησης, ελέγχου των κατασκευών και λοιπές διατάξεις στο άρθρο 40, Θέματα σχετικά με απόβλητα από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ), περιγράφονται οι διατάξεις έκδοσης άδειας για εγκαταστάσεις επεξεργασίας των αποβλήτων σε ανενεργά λατομεία και τους κανόνες για την αποδοχή και τη διαχείριση των αποβλήτων σε αυτές τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας.
- Νόμος 4067 του 2011 Νέος Οικοδομικός Κανονισμός, όπου το άρθρο 17 Κατασκευές και φυτεύσεις στους ακάλυπτους χώρους και περιφράξεις ορίζει ότι για την κατασκευή κάθε εργασίας δόμησης και τη διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου του κτιρίου πρέπει να τηρούνται οι διατάξεις της σχετικής νομοθεσίας για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις, όπως εκάστοτε ισχύει.

- Εγκύκλιος του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής με αριθμό 4834 της 25ης Ιανουαρίου 2013, με θέμα τη «Διαχείριση περίσσειας υλικών εκσκαφών που προέρχονται από Δημόσια Έργα - Διευκρινίσεις επί των απαιτήσεων της ΚΥΑ 36259/1757/Ε103/2010», απαλλάσσοντας από την υποχρέωση διαχείρισης της περίσσειας των εκσκαφών που προέρχονται από δημόσια έργα μέσω εγκεκριμένων συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης, εν αντιθέσει με τη διαχείριση αποβλήτων κατασκευής ή κατεδάφισης έργων τεχνικών υποδομών ή κτιριακών έργων, εφ' όσον η περίσσεια υλικού αντιμετωπίζεται με ορθό περιβαλλοντικά τρόπο.
- Απόφαση της Επιτροπής 2011/753/ΕΕ για τη θέσπιση κανόνων και μεθόδων υπολογισμού για τον έλεγχο της συμμόρφωσης των κρατών μελών με τους στόχους που ορίζονται στο άρθρο 11 στην παράγραφο 2 της οδηγίας 2008/98/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου. Ο έλεγχος γίνεται με τον υπολογισμό του βάρους των ροών αποβλήτων τόσο που παρήχθησαν όσο και που προετοιμάστηκαν για επαναχρησιμοποίηση, ανακυκλώθηκαν ή υποβλήθηκαν σε άλλη ανάκτηση υλικών κατά τη διάρκεια ενός ημερολογιακού έτους. Σύμφωνα με την απόφαση αυτή με το άρθρο 4 “Αποβλήτα κατασκευών και κατεδαφίσεων” η ποσότητα των αποβλήτων που χρησιμοποιήθηκαν σε εργασίες επίχωσης χρειάζεται να αναφέρεται χωριστά από την ποσότητα των αποβλήτων που προετοιμάζονται για επαναχρησιμοποίηση ή ανακύκλωση ή για χρήση σε άλλες εργασίες ανάκτησης υλικών.
- Νόμος 4280 της 2014 “Περιβαλλοντική αναβάθμιση και ιδιωτική πολεοδόμηση – Βιώσιμη ανάπτυξη οικισμών Ρυθμίσεις δασικής νομοθεσίας και άλλες διατάξεις”, το άρθρο 52 προβλέπει τη δυνατότητα εναπόθεσης και επεξεργασίας των αποβλήτων σε ανενεργά ορυχεία και λατομεία χωρίς να έχει γίνει αποκατάσταση τους από τα πιστοποιημένα συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης ΑΕΚΚ.

Επίσης βρίσκονται σε εφαρμογή:

- Η Απόφαση 2003/33/ΕΚ του Συμβουλίου (ΕΕ L 11/16-1-2003), “για τον καθορισμό κριτηρίων και διαδικασιών αποδοχής των αποβλήτων στους χώρους υγειονομικής ταφής σύμφωνα με το άρθρο 16 και το παράρτημα II της οδηγίας 1999/31/ΕΚ».
- Ο Κανονισμός 1013/2006 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 14ης Ιουνίου 2006 για την μεταφορά των αποβλήτων

- Ο Κανονισμός 2150/2002 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 25ης Νοεμβρίου 2002 “για τις στατιστικές των αποβλήτων”
- Ο Ν. 2939/2001, τα εκτελεστικά του ΠΔ και η ΚΥΑ για την Διαχείριση των ΑΕΚΚ
- Η ΚΥΑ 29407/3508/2002 σχετικά με την υγειονομική ταφή αποβλήτων (αδρανών, μη επικίνδυνων, επικίνδυνων

#### **Μελέτες / Συμμέτοχη σε επιτροπές / Ενέργειες οργανισμού**

Το 2014 ολοκληρώθηκε και παραλήφθηκε στο σύνολό της η μελέτη που είχε ανατεθεί μετά από διαγωνιστική διαδικασία σε εξωτερικό ανάδοχο με τίτλο «Εκπόνηση Μελέτης –Έρευνας για τη Βιωσιμότητα των Μονάδων Επεξεργασίας Α.Ε.Κ.Κ. στην Ελλάδα» με σκοπό:

- ✓ την καταγραφή των λατομείων της ελληνικής επικράτειας ανά νομό ή περιφερειακή ενότητα,
- ✓ την καταγραφή των παραγόμενων ποσοτήτων αδρανών υλικών στην Ελλάδα κατά την τελευταία 5ετία, έρευνα αγοράς για τις τιμές πώλησης των πρωτογενών αδρανών υλικών, των επεξεργασμένων (δευτερογενών) αδρανών υλικών που προκύπτουν από μονάδες επεξεργασίας ΑΕΚΚ καθώς και των λοιπών ανακυκλώσιμων υλικών (π.χ. αλουμίνιο, σίδηρος, χαλκός, πλαστικό, ξύλο, χαρτί, γυαλί) που προέρχονται από ΑΕΚΚ και πώς αυτές οι τιμές κυμαίνονται μεταξύ διαφορετικών γεωγραφικών περιοχών,
- ✓ διερεύνηση της βιωσιμότητας μονάδων επεξεργασίας ΑΕΚΚ σε χώρες της Ε.Ε. σε σχέση με λατομεία παραγωγής αδρανών υλικών στις χώρες αυτές,
- ✓ οικονομοτεχνική μελέτη για πρότυπες μονάδες επεξεργασίας ΑΕΚΚ τριών διαφορετικών μεγεθών («μικρή», «μεσαία, «μεγάλη»),
- ✓ προσδιορισμός του «τέλους εισόδου» για διαφορετικές κατηγορίες εισερχομένων ΑΕΚΚ με βάση κωδικούς Ε.Κ.Α.

Προκειμένου να υπάρξει μια πιο συντονισμένη προσπάθεια σε κεντρικό επίπεδο όσον αφορά στα ιδιωτικά έργα, ο ΕΟΑΝ με επιστολή του προς την Γενική Διεύθυνση Πολεοδομίας του, πρώην, Υπουργείου Π.Ε.Κ.Α. απέστειλε το πρότυπο έγγραφο με τα Στοιχεία Διαχείρισης Αποβλήτων (ΣΔΑ), ώστε να προωθηθεί στις κατά τόπους αρμόδιες υπηρεσίες δόμησης.

Αναπόσπαστο κομμάτι της υλοποίησης και εφαρμογής της ΚΥΑ 36259/1757/Ε103/2010 είναι η έκδοση της Βεβαίωσης Παραλαβής ΑΕΚΚ από το



Σύστημα στον Υπόχρεο Διαχειριστή. Στα πλαίσια της ομοιομορφίας και της διευκόλυνσης των Συστημάτων διαμορφώθηκε ένα πρότυπο Βεβαίωσης Παραλαβής ΑΕΚΚ.

Μέσα στο 2014 ο ΕΟΑΝ διοργάνωσε συναντήσεις με τα Συστήματα Αποβλήτων Εκσκαφών, Κατεδαφίσεων και Κατασκευών, και συμμετείχε σε εκδηλώσεις που διοργάνωναν τα ΣΕΔ προκειμένου να λυθούν προβλήματα και να διαμορφωθούν από κοινού προτάσεις για ορθολογικότερη διαχείριση των αποβλήτων από δημόσια και ιδιωτικά έργα.

### **Εγκρίσεις / Ανανεώσεις / Τροποποιήσεις / Ανακλήσεις λειτουργίας Σ.Ε.Δ.**

Το Διοικητικό Συμβούλιο του ΕΟΑΝ:

- ✓ Με τις αποφάσεις του 535/1-4-2014 και 633/15-4-2014 ενέκρινε εντός του 2014 τη λειτουργία δύο (2) νέων Συλλογικών Συστημάτων Εναλλακτικής Διαχείρισης Α.Ε.Κ.Κ. του Σ.Σ.Ε.Δ. «ΔΙΑΣ Σύστημα Ανακύκλωσης ΑΕΚΚ» και του Σ.Σ.Ε.Δ. «ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ Α.Ε.Κ.Κ. ΑΤΤΙΚΗΣ Α.Ε.» αντίστοιχα.
- ✓ Με την απόφαση 1949/05-11-2014 ενέκρινε την επέκταση της γεωγραφικής εμβέλειας και την τροποποίηση της τιμολογιακής πολιτικής του Σ.Σ.Ε.Δ. «ΑΝ.Α.Β.Ε. Α.Ε.»
- ✓ Με την απόφαση 2186/11-12-2014 ενέκρινε την επέκταση της γεωγραφικής εμβέλειας του Σ.Σ.Ε.Δ. «Α.Α.Ν.Ε.Λ. Α.Μ.Κ.Ε.»

Έχει επιπλέον εγκριθεί η γεωγραφική επέκταση και τροποποίηση της τιμολογιακής πολιτικής ενός επιπλέον συστήματος, του Σ.Σ.Ε.Δ. «ΑΝ.Α.ΚΕ.Μ. Α.Ε.» το οποίο δεν έχει προχωρήσει σε καταβολή ανταποδοτικού τέλους.

Επίσης έχει εγκριθεί από το 2013 το Σύστημα ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΔΟΜΙΚΩΝ, αλλά εκκρεμεί η δημοσίευση της απόφασης έγκρισης στο ΔΙΑΥΓΕΙΑ λόγω μη καταβολής ανταποδοτικού τέλους έγκρισης και κάποιων άλλων διαδικαστικών ζητημάτων

### **Νέες Διατάξεις**

Εντός του 2014 ψηφίστηκαν κάποιες διατάξεις που αφορούν την εναλλακτική διαχείριση. Συγκεκριμένα:

Στο Νόμο 4296, ΦΕΚ 214/2-10-2014, άρθρα Δωδέκατο, Δέκατο Τέταρτο και Δέκατο Πέμπτο:

- ✓ μειώνεται η απαιτούμενη προϋπηρεσία σε θέση ευθύνης των υποψηφίων γενικών διευθυντών του ΕΟΑΝ από 10 σε 5 έτη

- ✓ τίθεται απαγόρευση κυκλοφορίας πλήρων συσκευασιών από παραγωγούς μη εγγεγραμμένους σε ΣΕΔ
- ✓ εξομοιώνεται η μη ανανέωση έγκρισης ΣΕΔ με την ανάκληση άδειας ως προς τις έννομες συνέπειες του Ν. 2939/01.

Στο Νόμο 4280, ΦΕΚ 159/8-8-2014, άρθρο 52 παρ. 4, προβλέπεται η δυνατότητα απόθεσης και επεξεργασίας ΑΕΚΚ από ΣΕΔ σε ανενεργά μεταλλεία και λατομεία.

Στο Ν. 4257, ΦΕΚ 93/14-4-2014, άρθρο 64, αναφέρεται ότι επιτρέπεται σε Ο.Τ.Α. α' βαθμού, η σύναψη σύμβασης με εταιρείες που τηρούν τις νόμιμες προϋποθέσεις, μετά από πλειοδοτικό διαγωνισμό, με αντικείμενο την περισυλλογή α) εγκαταλειμμένων οχημάτων, και β) αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού.

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II**

### **ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΣ ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ/ΑΠΟΦΑΣΗ 2001/118/Ε.Κ.:**

**17 01** σκυρόδεμα, τούβλα, πλακάκια και κεραμικά

**17 01 01** σκυρόδεμα

**17 01 02** τούβλα

**17 01 03** πλακάκια και κεραμικά

**17 01 06** μείγματα ή επιμέρους συστατικά από σκυρόδεμα, τούβλα, πλακάκια και κεραμικά που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες

**17 01 07** μείγμα σκυροδέματος, τούβλων, πλακακίων και κεραμικών εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 17 01 06

**17 02** ξύλο, γυαλί και πλαστικό

**17 02 01** ξύλο

**17 02 02** γυαλί

**17 02 03** πλαστικό

**17 02 04** γυαλί, πλαστικό και ξύλο που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες ή έχουν μολυνθεί από αυτές

**17 03** μείγματα ασφάλτου και ορυκτής πίσσας, λιθανθρακόπισσα και προϊόντα πίσσας

**17 03 01** μείγματα ορυκτής ασφάλτου που περιέχουν λιθανθρακόπισσα

**17 03 02** μείγματα ορυκτής ασφάλτου εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 17 03 01

**17 03 03** λιθανθρακόπισσα και προϊόντα πίσσας

**17 04** μέταλλα (περιλαμβανομένων και των κραμάτων τους)

**17 04 01** χαλκός, μπρούντζος, ορείχαλκος

- 17 04 02** αλουμίνιο
- 17 04 03** μόλυβδος
- 17 04 04** ψευδάργυρος
- 17 04 05 σίδηρος και χάλυβας
- 17 04 06 κασσίτερος
- 17 04 07** ανάμεικτα μέταλλα
- 17 04 09** απόβλητα μετάλλων μολυσμένα από επικίνδυνες ουσίες
- 17 04 10** καλώδια που περιέχουν πετρέλαιο, λιθανθρακόπισσα και άλλες επικίνδυνες ουσίες
- 17 04 11** καλώδια εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 17 04 10
- 17 05** χώματα (περιλαμβανομένων χωμάτων εκσκαφής από μολυσμένες τοποθεσίες), πέτρες και μπάζα εκσκαφών
- 17 05 03** χώματα και πέτρες που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες
- 17 05 04** χώματα και πέτρες άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 17 05 03
- 17 05 05** μπάζα εκσκαφών που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες
- 17 05 06** μπάζα εκσκαφών άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 17 05 05
- 17 05 07** έρμα σιδηροτροχιών που περιέχει επικίνδυνες ουσίες
- 17 05 08** έρμα σιδηροτροχιών εκτός εκείνου που περιλαμβάνεται στο σημείο 17 05 07
- 17 06** μονωτικά υλικά και υλικά δομικών κατασκευών που περιέχουν αμίαντο
- 17 06 01** μονωτικά υλικά που περιέχουν αμίαντο
- 17 06 03** άλλα μονωτικά υλικά που αποτελούνται ή περιέχουν επικίνδυνες ουσίες
- 17 06 04** μονωτικά υλικά εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στα σημεία 17 06 01 και 17 06 03

**17 06 05** υλικά δομικών κατασκευών που περιέχουν αμίαντο

17 08 υλικά δομικών κατασκευών με βάση το γύψο

**17 08 01** υλικά δομικών κατασκευών με βάση το γύψο μολυσμένα από επικίνδυνες ουσίες

**17 08 02** υλικά δομικών κατασκευών με βάση το γύψο εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 17 08 01

**17 09** άλλα απόβλητα δομικών κατασκευών και κατεδαφίσεων

**17 09 01** απόβλητα δομικών κατασκευών και κατεδαφίσεων που περιέχουν υδράργυρο

**17 09 02** απόβλητα δομικών κατασκευών και κατεδαφίσεων που περιέχουν PCB (π.χ. στεγανωτικά υλικά που περιέχουν PCB, δάπεδα με βάση ρητίνες που περιέχουν PCB, μονάδες στεγανοποιημένης υαλόφραξης που περιέχουν PCB, πυκνωτές που περιέχουν PCB)

**17 09 03** άλλα απόβλητα δομικών κατασκευών και κατεδαφίσεων (περιλαμβανομένων μειγμάτων αποβλήτων) που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες

**17 09 04** μείγματα αποβλήτων δομικών κατασκευών και κατεδαφίσεων εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στα σημεία 17 09 01, 17 09 02 και 17 09 03

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ

### ΟΡΙΣΜΟΙ

Ο ορισμός της βιώσιμης ή αειφόρου ανάπτυξης για πρώτη φορά δίνεται από την Παγκόσμια Επιτροπή για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη το 1987 ως "μια διαδικασία ανάπτυξης που ανταποκρίνεται στις ανάγκες του παρόντος χωρίς να διακυβεύεται η ικανότητα των μελλοντικών γενεών να ικανοποιήσουν τις δικές τους ανάγκες" <sup>38</sup>

Για την εφαρμογή της κείμενης νομοθεσίας που αφορά τα μέτρα, τους όρους και το πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ)» σύμφωνα με την ΚΥΑ<sup>39</sup> ορίζονται ως:

**Απόβλητα:** Κάθε ουσία ή αντικείμενο το οποίο ο κάτοχός του απορρίπτει ή προτίθεται ή υποχρεούται να απορρίψει.

**Οικοδομικά Απόβλητα:** Απόβλητα από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ), κάθε υλικό ή αντικείμενο από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις που θεωρείται ως απόβλητο κατά την έννοια του.

«Απόβλητα από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ)»: Κάθε υλικό ή αντικείμενο από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις που θεωρείται ως απόβλητο κατά την έννοια του άρθρου 2 (στοιχείο α) της υπ. αριθ. 50910/2003 ΚΥΑ σε συνδυασμό με την παρ. 4 του άρθρου 2 του Ν. 2939/2001 και περιλαμβάνεται στο Παράρτημα Ι του άρθρου 17 της παρούσας απόφασης.

«Αδρανή απόβλητα»: Τα μη επικίνδυνα απόβλητα που δεν υφίστανται καμία σημαντική φυσική, χημική ή βιολογική μετατροπή. Τα αδρανή απόβλητα δεν διαλύονται, δεν καίγονται ούτε συμμετέχουν σε άλλες φυσικές ή χημικές αντιδράσεις, δεν βιοδιασπώνται ούτε επιδρούν δυσμενώς σε άλλα υλικά με τα οποία έρχονται σε επαφή κατά τρόπο ικανό να προκαλέσει ρύπανση του περιβάλλοντος ή να βλάψει την υγεία του ανθρώπου. Η συνολική αποπλυσιμότητα και περιεκτικότητα σε ρύπους των αποβλήτων και η οικοτοξικότητα των στραγγισμάτων πρέπει να είναι σύμφωνη με

---

<sup>38</sup> (Επιτροπή Brundtland 1987)

<sup>39</sup> Άρθρου 2 (στοιχείο α) της υπ. αριθ. 50910/2003 ΚΥΑ σε συνδυασμό με την • παρ. 4 του άρθρ. 2 του Ν. 2939/2001 και περιλαμβάνεται • στο Παράρτημα Ι του άρθρ. 17 του Διατάγματος ΦΕΚ Β'1312/24/08/2010

την Απόφαση 2003/33/EK του Συμβουλίου Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων (ΕΕΛ 11/27/2003) και την υπ. αριθ. 29407/3508/02 ΚΥΑ και να μη θέτει σε κίνδυνο την ποιότητα των επιφανειακών ή και υπογείων υδάτων.

«Οικοδομικές εργασίες»: Ανεγέρσεις, κατεδαφίσεις, ανακαινίσεις, επισκευές, περιφράξεις και περιστοιχίσεις ατομικών κατοικιών ή/και κτιριακών συγκροτημάτων.

«Έργα τεχνικών υποδομών»: Κατεδαφίσεις, κατασκευές ή και επιδιορθώσεις δρόμων, γεφυρών, σηράγγων, αποχετευτικών δικτύων, πεζοδρομίων και αναπλάσεις χώρων.

«Πρόληψη»: Τα μέτρα που αποσκοπούν στη μείωση της παραγόμενης ποσότητας των αποβλήτων που προέρχονται από εκσκαφές, κατεδαφίσεις, οικοδομικές εργασίες και τεχνικά έργα, καθώς και των υλικών και των ουσιών που περιέχουν και στον περιορισμό των κινδύνων που συνεπάγονται για το περιβάλλον.

«Διαχείριση υλικών για οικοδομικές εργασίες και έργα τεχνικών υποδομών»: α) η παραγωγή ή/και διάθεση υλικών από τα οποία κατασκευάζονται άμεσα προϊόντα που προορίζονται για οικοδομικές εργασίες (προμήθεια πρωτογενών και δευτερογενών υλικών όπως ορίζονται στις παραγ.25 και 26 του άρθρου 3 του Ν.2939 (2001) εφεξής: "προμήθεια" β) η παραγωγή προϊόντων για οικοδομικές εργασίες «κατασκευή» γ) διάθεση στην αγορά (εμπορία συμπεριλαμβανομένης και της εισαγωγής) προϊόντων για να χρησιμοποιηθούν από τους χρήστες για οικοδομικές εργασίες "διακίνηση". Στην διακίνηση δεν συμπεριλαμβάνονται οι εργασίες μεταφοράς καθ'αυτές.

«Διαχείριση ΑΕΚΚ»: Η συλλογή, μεταφορά, μεταφόρτωση, προσωρινή αποθήκευση, αξιοποίηση και διάθεση των ΑΕΚΚ, συμπεριλαμβανομένης της εποπτείας των εργασιών αυτών και της αποκατάστασης των χώρων αποθήκευσης, μεταφόρτωσης, αξιοποίησης και διάθεσης των ΑΕΚΚ μετά την παύση λειτουργίας τους.

«Εναλλακτική διαχείριση»: Οι εργασίες συλλογής, μεταφοράς, προσωρινής αποθήκευσης, επαναχρησιμοποίησης, επεξεργασίας και αξιοποίησης των ΑΕΚΚ, ώστε με την επαναχρησιμοποίηση ή αξιοποίησή τους να επιστρέφουν στο ρεύμα της αγοράς ή να προωθούνται σε άλλες χρήσεις.



«Σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης»: Η οργάνωση σε ατομική ή συλλογική βάση με οποιαδήποτε νομική μορφή των εργασιών συλλογής, μεταφοράς, προσωρινής αποθήκευσης, επαναχρησιμοποίησης, επεξεργασίας και αξιοποίησης των ΑΕΚΚ.

«Επαναχρησιμοποίηση»: Οποιαδήποτε ενέργεια μέσω της οποίας τα υλικά που προέρχονται από κατεδαφίσεις, ανεγέρσεις οικοδομών, φυσικές ή άλλες καταστροφές χρησιμοποιούνται για τους σκοπούς που σχεδιάστηκαν, με ή χωρίς την υποστήριξη βοηθητικών προϊόντων που υπάρχουν στην αγορά.

«Επεξεργασία»: Η διαλογή και θραύση, καθώς και οποιαδήποτε άλλη ενέργεια για την αξιοποίηση ή/και τη διάθεσή των ΑΕΚΚ, που πραγματοποιείται μετά την παράδοση τους σε εγκεκριμένη εγκατάσταση

«Ανακύκλωση»: Η επανεπεξεργασία σε διαδικασία παραγωγής των ανακυκλώσιμων υλικών που περιέχονται στα απόβλητα υλικά προκειμένου να χρησιμοποιηθούν για τον αρχικό τους σκοπό ή για άλλους σκοπούς, πλην της ανάκτησης ενέργειας.

«Ανάκτηση ενέργειας»: Η χρήση των καυσίμων υλικών των εν λόγω αποβλήτων ως μέσου παραγωγής ενέργειας, με άμεση καύση, μαζί ή χωρίς άλλα απόβλητα, αλλά με ανάκτηση της θερμότητας, τηρουμένων των διατάξεων της κείμενης νομοθεσίας για την προστασία του περιβάλλοντος.

«Αξιοποίηση»: Κάθε εργασία από τις αναφερόμενες στο Παράρτημα IV.Β (εργασίες αξιοποίησης) του άρθρου 17 της ΚΥΑ 50910/2727/2003, συμπεριλαμβανομένων επιπλέον των επιχωματώσεων, αποκαταστάσεων ανενεργών και ενεργών λατομείων και ανεξέλεγκτων χωματερών, επικαλύψεων χώρων υγειονομικής ταφής και εν γένει αναμόρφωση υποβαθμισμένων τοπίων ή αναπλάσεων χώρων.

«Διάθεση»: κάθε εργασία από τις αναφερόμενες στο Παράρτημα IV.Α (εργασίες διάθεσης) του άρθρου 17 της ΚΥΑ 50910/2727/2003.

«Συλλογή»: Όπως ορίζεται στο άρθρο 2 (παρ. η) της υπ. αριθ. 50910/2727/2003 ΚΥΑ

«Μεταφορά»: Όπως ορίζεται στο άρθρο 2 (παρ. θ) της υπ. αριθ. 50910/2727/2003 ΚΥΑ

«Προσωρινή αποθήκευση»: Όπως ορίζεται στο άρθρο 2 (παρ. ια) της υπ. αριθ. 50910/2727/2003 ΚΥΑ

«Προϊόν δομικών κατασκευών»: Κάθε προϊόν το οποίο κατασκευάζεται για να ενσωματωθεί κατά τρόπο διαρκή, σε δομικά έργα εν γένει, που καλύπτουν τόσο τα κτίρια όσο και τα έργα υποδομής.

«Οικονομικοί παράγοντες»: Είναι οι κατασκευαστές ή οι εργολήπτες τεχνικών και οικοδομικών έργων, οι προμηθευτές προϊόντων του τομέα δομικών κατασκευών, οι φορείς εκμίσθωσης εξοπλισμού και παροχής υπηρεσιών προσωρινής αποθήκευσης, συλλογής και μεταφοράς των ΑΕΚΚ, οι οργανισμοί τοπικής αυτοδιοίκησης, άλλοι δημόσιοι και ιδιωτικοί οργανισμοί και ο κύριος του έργου.

«Διαχειριστές ΑΕΚΚ»: Είναι οι ανάδοχοι των δημόσιων ή ιδιωτικών έργων (κατασκευαστές, εργολήπτες τεχνικών και οικοδομικών έργων, φορείς εκμίσθωσης εξοπλισμού και παροχής υπηρεσιών προσωρινής αποθήκευσης, συλλογής και μεταφοράς των ΑΕΚΚ) ή ο κύριος του έργου εφόσον δεν έχει αναθέσει το έργο σε ανάδοχο.

«Αρμόδια αρχή»: Για την εφαρμογή της παρούσας απόφασης είναι ο Εθνικός Οργανισμός Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων (ΕΟΕΔΣΑΠ) όπως ορίζεται στις παραγράφους 1,2 και 3 του άρθρου 24 του Ν.2939/2001 (Α'157), όπως ισχύει.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV

### ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ ΑΠΟ ΤΟΝ ΒΟΥΛΕΥΤΗ ΤΩΝ ΟΙΚΟΛΟΓΩΝ ΦΡΑΝΣΟΥΑ ΜΙΣΕΛ ΛΑΜΠΕΡ

Παρουσιάζεται τμήμα της δήλωσης στο “CNN Greece” του Φρανσουά Μισέλ Λαμπέρ, βουλευτή των Οικολόγων στην γαλλική Εθνοσυνέλευση και πρόεδρος του Γαλλικού Ινστιτούτου Κυκλικής Οικονομίας : «Το μοντέλο της ανακύκλωσης αντιμετωπίζει τα προϊόντα σαν μελλοντικά σκουπίδια. Στην κυκλική οικονομία το ζητούμενο είναι να αυξηθεί ο χρόνος ζωής κάθε προϊόντος με την επαναχρησιμοποίησή του. Με απλά λόγια, αυτό σημαίνει “κυκλική οικονομία”. Η σταδιακή δημιουργία ενός νέου παραγωγικού και καταναλωτικού μοντέλου που επιτρέπει τη χρήση των υλικών για πολύ μεγαλύτερο χρόνο με παράλληλη ελαχιστοποίηση της χρήσης φυσικών πόρων. Είναι η μετάβαση από ένα κάθετο μοντέλο “παραγωγής, κατανάλωσης, απόρριψης” σε ένα κλειστό κυκλικό μοντέλο όπου τα προϊόντα θα μπορούν να αποσυναρμολογούνται και να επαναχρησιμοποιούνται με την ελάχιστη δυνατή μεταποίηση. Και για να δώσουμε μια τάξη μεγέθους, μόνο η αξιοποίηση των οικιακών σκουπιδιών με τη μέθοδο της “αναερόβιας χώνευσης” για παραγωγή ενέργειας για παράδειγμα, θα αποφέρει στη βιομηχανία 700 δισεκατομμύρια δολάρια ετησίως. Θα σας δώσω ένα παράδειγμα” μας λέει ο κ. Λαμπέρ. “Ένας τόνος μετάλλου που χρησιμοποιήθηκε για την κατασκευή ενός αυτοκινήτου εξυπηρετεί τις ανάγκες ενός ατόμου ή μιας οικογένειας και το αυτοκίνητο κινείται στο 20% ή 30% του χρόνου που θα μπορούσε να κινηθεί. Αν λοιπόν το ίδιο αυτοκίνητο αυξήσει τον ωφέλιμο χρόνο μετακίνησής του με χρήση και από άλλους ανθρώπους, τότε ο ένας τόνος μετάλλου που παρήχθη μοιράζεται σε περισσότερους ανθρώπους. Έτσι έχουμε οικονομία πρώτης ύλης. Αν τώρα το αυτοκίνητο κατασκευαστεί με τέτοια τρόπο ώστε και μετά το τέλος της ζωής του κάποια κομμάτια του μπορούν να χρησιμοποιηθούν από άλλα νέα αυτοκίνητα το όφελος γίνεται ακόμη μεγαλύτερο. Το carpooling (το να μετακινείς με το αυτοκίνητό σου και άλλους ανθρώπους που κάνουν την ίδια διαδρομή με σένα) είναι χαρακτηριστική περίπτωση κυκλικής οικονομίας. Γαλλική εταιρία που φέρνει σε επαφή ανθρώπους για carpooling, έχει αυτή τη στιγμή 40 εκατομμύρια μέλη.

Μιλώντας με έναν φίλο τεχνικό υπολογιστών, μου έλεγε ότι το τελευταίο διάστημα, παρά την κρίση έχει πολύ δουλειά επισκευάζοντας λάμπες. Και είναι φυσικό. Τα

λάμπτοπ που αγοράστηκαν στην αρχή της κρίσης τώρα έχουν αρχίσει να χαλάνε και επειδή ο πελάτης δεν έχει λεφτά για καινούργιο, το επισκευάζει. Σε άλλες εποχές θα το πέταγε και θα αγόραζε καινούργιο. Στη Ν. Κορέα μεγάλη εταιρία ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών, έχει ανοίξει “ιατρικά κέντρα” για της ηλεκτρικές συσκευές, όπου ο “γιατρός εξετάζει τον ασθενή” και αποκαθιστά τη βλάβη επιτόπου, χρησιμοποιώντας μεταχειρισμένα ανταλλακτικά όπου είναι δυνατό. Ας δούμε όμως μερικά ακόμη παραδείγματα : αμερικανική αεροπορική εταιρία, μετατρέπει το υλικό από τα παλιά καθίσματα, σε τσάντες και πορτοφόλια, γνωστή εταιρία ελαστικών έχει συνάψει συνεργασία με μία από τις μεγαλύτερες εταιρίες ειδών ένδυσης και σχεδιάζει τα ελαστικά της με τέτοιο τρόπο ώστε μετά τη χρήση τους να μπορούν να χρησιμοποιηθούν για σόλες παπουτσιών, κολοσσός της πληροφορικής συγκεντρώνει όλα τα άδεια δοχεία από μελάνια εκτυπωτών και τα επαναχρησιμοποιεί. Κάποιοι πολίτες στο Τορόντο του Καναδά, δημιούργησαν μια δανειστική εργαλειοθήκη, η οποία έχει πάνω από 5.000 εργαλεία τα οποία με μια ετήσια εγγραφή της τάξης των 50 δολαρίων, μπορεί να τα χρησιμοποιήσει οποιοσδήποτε ιδιώτης ή επαγγελματία για απλά μαστορέματα ή για επαγγελματική δουλειά όσο συχνά θέλει. Αλλά η ιδέα της κυκλικής οικονομίας μπορεί να είναι πολύ πιο δημιουργική αν ψάχνεις για ευκαιρίες σε και κάθε τομέα της καθημερινής ζωής.

Εύλογα θα μπορούσε να αναρωτηθεί κανείς - και αυτό είναι ένα από τα επιχειρήματα των βιομηχάνων - ότι η μεγαλύτερη διάρκεια ζωής των προϊόντων σημαίνει πώση πωλήσεων, κερδών και πάει λέγοντας. Οι υπέρμαχοι ωστόσο της κυκλικής οικονομίας έχουν άλλη γνώμη. Στη Βρετανία για παράδειγμα, οι εταιρίες έχουν κάθε χρόνο επιστροφές ύψους 400 εκατομμυρίων ευρώ. Ενθαρρύνοντας τους πελάτες να κρατήσουν τα προϊόντα τους για περισσότερο χρόνο θα δημιουργηθεί και μια νέα αγορά για επισκευές και συντήρησή τους. Η αγορά με λίγα λόγια θα αλλάξει προσανατολισμό. Δεν θα μειωθεί η κατανάλωση στο σύνολό της.

Σε έναν πλανήτη που έχει ήδη δεχθεί τεράστιες παρεμβάσεις και υπερεκμετάλλευση, η επαναχρησιμοποίηση των πρώτων υλών και η εξάντληση του χρόνου ζωής τους δεν μπορεί παρά να είναι κάτι θετικό. Ταυτόχρονα όμως η κυκλική οικονομία είναι και μια διέξοδος από ένα οικονομικό μοντέλο που έχει κορεστεί και που την τελευταία δεκαετία γεννά μόνο κρίσεις, ανεργία και πολέμους. Ίσως η κυκλική οικονομία είναι το τελευταίο οικονομικό εργαλείο για τον παγκόσμιο καπιταλισμό να ξεπεράσει άλλη μία - τη σοβαρότερη μέχρι σήμερα- κρίση του.